

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAUZ PALACIOS  
FACULTAD TECNOLÓGICA INDUSTRIAL  
(FTI)**



**TRABAJO MONOGRAFICO PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Tema de Estudio Monográfico**

**“Estudio de Prefactibilidad para la Ampliación de la  
Empresa San Andrés Dedicada a la Producción de Dulce  
de Rapadura”**

Realizado por:

No Carnet:

- |                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| ❖ Br. Everth Antonio Conrado Traña. | 2003 - 18801 |
| ❖ Br. Roberto José Sirias Araica.   | 2003 – 18640 |
| ❖ Br. David Miguel Herrera Blanco.  | 2004 – 20236 |

Tutor: Ing. Juan José López Guadamuz.

Managua, Diciembre del 2010.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Tecnología de la Industria**

**DECANATURA**

**A:**                   Brs. Everth Antonio Conrado Traña  
                          Roberto José Sirias Araica  
                          David Miguel Herrera Blanco

**DE:**                Facultad de Tecnología de la Industria

**FECHA:**          Jueves 05 de Noviembre de 2009.

Por este medio hago constar que su trabajo de Investigación Titulado **“Estudio de Prefactibilidad para la Ampliación de la Empresa San Andrés dedicada a la Producción de Dulce de Rapadura”**. Que contara con el Ing. Juan José López Guadamuz, como profesor guía, ha sido aceptado por esta Decanatura por lo que puede proceder a su realización.

Cordialmente,

  
Ing. Daniel Cuadra Horney  
Decano



Cc: Archivo

Managua, 29 de Noviembre 2010

Ing. Daniel Cuadra Horney

Decano de la Facultad de Tecnología de la Industria

Universidad Nacional de Ingeniería

Estimado Ingeniero Cuadra:

Por medio de la presente me dirijo a usted con el propósito de hacer de su conocimiento que he tutorado el trabajo monográfico titulado: **Estudio de Prefactibilidad Para la Ampliación de la Empresa San Andrés, Dedicada a la Producción de Dulce de Rapadura**, realizado por los bachilleres:

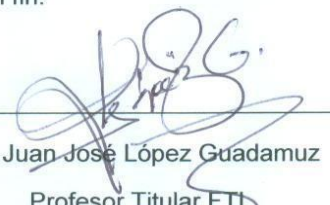
Br. Everth Antonio Conrado Traña      N° Carnet: 2003 – 18801

Br. Roberto José Sirias Araica      N° Carnet: 2003 – 18640

Br. David Miguel Herrera Blanco      N° Carnet: 2004 – 20236

Una vez revisado y examinado paso a paso el trabajo monográfico y tomando en cuenta el alto nivel de estudio y presentación, considero que este cumple con los requisitos mínimos exigidos, para ser presentado ante un jurado examinador, por lo que doy mi aprobación a dicho estudio y que de esta forma pueda ser otorgado el título de **Ingeniero Industrial**, una vez expuesto y defendido ante el jurado examinador escogido para tal fin.

Atentamente,



Ing. Juan José López Guadamuz  
Profesor Titular FTI  
Tutor

## Universidad Nacional de Ingeniería



Managua, 29 de Noviembre 2010

Ing. Daniel Cuadra Horney

Decano de la Facultad de Tecnología de la Industria.

Universidad Nacional de Ingeniería

Estimado Ingeniero Cuadra:

Por medio de la presente nos dirigimos a usted con el propósito de hacer de su conocimiento que después de un arduo trabajo hemos terminado la elaboración de la monografía titulada **Estudio de Prefactibilidad Para la Ampliación de la Empresa San Andrés, Dedicada a la Producción de Dulce de Rapadura**.  
Realizado por los bachilleres:

Br. Everth Antonio Conrado Traña	Nº Carnet: 2003 – 18801
Br. Roberto José Sirias Arica	Nº Carnet: 2003 – 18640
Br. David Miguel Herrera Blanco	Nº Carnet: 2004 – 20236

Esperando su rápida respuesta para ser presentado lo más pronto posible ante un jurado examinador para que de esta forma nos pueda ser otorgado el título de Ingeniero Industrial, una vez expuesto y defendido ante el jurado examinador escogido para tal fin.

Atentamente:

Grupo de Trabajo



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Tecnología de la Industria**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**CONRADO TRAÑA EVERTH ANTONIO**

Carne: **2003-18801** Turno **Diurno** Plan de Estudios **971A** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los treinta días del mes de Junio del año dos mil diez.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Tecnología de la Industria**

**SECRETARÍA DE FACULTAD**

**CARTA DE EGRESADO**

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

**SIRIAS ARAICA ROBERTO JOSE**

Carne: **2003-18640** Turno **Nocturno** Plan de Estudios **971A** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERIA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los cinco días del mes de Marzo del año dos mil diez.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez  
Secretario de Facultad



IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 05-Mar-2010

Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 • Tel.: 2249-6437 • 2248-6879 • 2251 8271 • 2251 8276  
Telefax: 2240 1653 • 2249 0942

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar agradecemos a Dios ya que por su gracia y su poder infinito todo es posible.

También damos las gracias a nuestros padres quienes han sido un gran apoyo moral como económico para la preparación y culminación de nuestros estudios.

Queremos dar un grato agradecimiento a todos nuestros hermanos (as), por ayudarnos sin condición.

A mi asesor de tesis, el Ingeniero Juan José López Guadamuz, el cual nos aconsejo para poder realizar esta monografía, que con tanto trabajo y empeño hoy esta culminada.

Damos las gracias a todas las entidades que nos dieron la información necesaria para el soporte técnico del presente estudio monográfico, ya que sin esta valiosa información no hubiese sido posible la realización del estudio.

## **DEDICATORIA**

Es difícil realizar una dedicatoria ya que son tantas las personas que nos ayudaron a llegar a la meta. Sin embargo queremos dedicar este trabajo monográfico:

A Dios que nos dio la oportunidad de vivir, regalarnos personas valiosas para nos protegieran y nos brindaran salud, educación, apoyo, etc. Realmente dios es el amo y señor no solo de este estudio sino de todas las cosas que nos rodean, sin su santa voluntad nada se puede lograr.

Con mucho cariño dedicamos también el estudio a nuestros padres que nos dieron la vida y apoyo económico, moral para que no rindiéramos en los momentos difíciles es por ello que después de dios ellos se merecen la realización de la presente monografía.

Dedicamos también a todas las personas que nos apoyaron con sus conocimientos y asesorías que lograron hacer posible la realización del estudio, en especial al Ingeniero Juan José López Guadamuz.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>Contenido</b>	<b>No. Pág.</b>
Introducción	1
Antecedentes	3
Justificación	5
Objetivos	6
Objetivos General	6
Objetivos Específicos	6
Marco Teórico	7
Hipótesis	12
Diseño Metodológico	13
 <b>Capítulo I: Estudio de Mercado</b>	 <b>17</b>
Introducción del Estudio de Mercado	18
Objetivos del Estudio de Mercado	19
Descripción del Producto	20
Análisis FODA	22
Análisis de la Demanda	24
Proyección de la Demanda por Parte de las Panaderías	28
Determinación de la Demanda Total del Dulce de Rapadura	31
Análisis de la Oferta	32
Características Principales del Productor	33
Proyección de la Oferta del Sector Productor del Dulce	34
Análisis de los Precios	36
Comercialización Actual del Producto	41
Comercialización Propuesta del Producto	42

<b>Capitulo II: Estudio Técnico</b>	<b>43</b>
Introducción del Estudio Técnico	44
Objetivos del Estudio Técnico	45
Determinación de la Ampliación Optima de la Planta	46
Disponibilidad de Materia Prima	47
Localización Optima del Proyecto	50
Estudio de Macro Localización del Proyecto	50
Estudio de Micro Localización del Proyecto	51
Ingeniería del Proyecto	53
Flujo Grama del Proceso Actual de Elaboración de Dulce de Rapadura	55
Curso Grama Analítico de la Elaboración del Dulce de Rapadura	58
Diagrama de Etapas del Proceso de Producción de Dulce de Rapadura	63
Distribución de la Planta Actual	71
Materiales de Protección Personal	72
Limpieza y Mantenimiento	77
Determinación de Recursos Humanos	82
Medidas de Higiene y Seguridad del Personal de MOD	84
Capacidad Instalada de la Planta	85
Distribución de Planta Propuesta	86
Balance Oferta – Demanda	87
Organigrama General de la Empresa - Propuesto	88
 <b>Capitulo III: Estudio Financiero</b>	 <b>91</b>
Introducción del Estudio Financiero	92
Objetivos del Estudio Financiero	93
Determinación de los Costos	94
Costos de Producción:	94

Costos de Materia Prima	94
Costos de Mano de Obra:	99
Costos de Mano de Obra Directa (MOD)	99
Costos de Mano de Obra Indirecta (MOI)	103
Costos de Equipo de Protección e Higiene	104
Costos de Energía Eléctrica	105
Costo de Agua	106
Costo de Combustible	107
Costo de Mantenimiento	108
Costos de Administración:	110
Salario del Personal de Administración	110
Gasto de Oficina	111
Costos de Venta:	112
Publicidad	112
Transporte	112
Mantenimiento del Vehículo	113
Salario de los vendedores	113
Determinación de la Inversión Inicial Fija	114
Activo Intangible	114
Depreciación	122
Capital de Trabajo	123
Ingresos por Venta	123
Estado de Resultados sin Financiamiento	124
Estado de Resultados con Financiamiento	126
<b>Capítulo IV: Evaluación Financiera</b>	<b>127</b>
Introducción	128
Evaluación del Proyecto sin Financiamiento:	129
Determinación de la TMAR	130
Calculo del VPN sin Financiamiento	130
Calculo de la TIR sin Financiamiento	131

Plazo de Recuperación de la Inversión (PRI)	131
Evaluación del Proyecto con Financiamiento:	132
Determinación de la TMARmixta	133
Calculo del VPN con Financiamiento	133
Determinación de la TIR con Financiamiento	134
Plazo de Recuperación de la Inversión	135
Selección de la mejor alternativa de Inversión	135
Apalancamiento Financiero (AF)	136
Análisis de Sensibilidad	137
Disminución en la Oferta sin Financiamiento	137
Disminución en la Oferta con Financiamiento	138
Incremento en lo Costos de Producción sin Financiamiento	138
Incremento en lo Costos de Producción con Financiamiento	139
Disminución en el Precio de Venta sin Financiamiento	140
Disminución en el Precio de Venta con Financiamiento	140
Conclusiones	142
Recomendaciones	148
Bibliografías	151
Anexos	

## ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	No. Pag
<b>Capitulo I: Estudio de Mercado</b>	<b>17</b>
Porcentaje de Caña de Azúcar a Nivel Nacional Según	
Tabla 1 Censo Nacional	22
Comportamiento de Compra de Dulce por las Panaderías	
Tabla 1.1 Encuestadas	26
Demanda Futura de Dulce de Rapadura por Parte del	
Tabla 1.2 Sector de Panaderías	30
Comportamiento de la Demanda de Café Soluble en Años	
Tabla 1.3 Anteriores	30
Demanda de Dulce de Rapadura Estimada de Parte de	
Tabla 1.4 Café Soluble	30
Proyección de la Demanda Total Anual de Dulce de	
Tabla 1.5 Rapadura	31
Comportamiento de la Oferta de APROCADUCA en Años	
Tabla 1.6 Anteriores	34
Proyección de la Oferta Total Anual para los próximos	
Tabla 1.7 años	35
Balance Oferta - Demanda del Sector Encargado de la	
Tabla 1.8 Producción de Dulce de Rapadura	35
Tabla 1.9 Comportamiento de la Tasa de Inflación en Años Pasados	38
Proyección del Precio Anual de Dulce del Sector	
Tabla 1.10 Panadero en los Próximos Años	39
Comportamiento del Precio de Venta de Dulce a Café	
Tabla 1.11 Soluble	40
Proyección de los Precios de Venta del Dulce Anuales a	
Tabla 1.12 Café Soluble	40

<b>Capítulo II: Estudio Técnico</b>	<b>43</b>
Tabla 2	Tamaño del Proyecto 46
	Materiales Usados en la Elaboración de Dulce de
tabla 2.1	Rapadura 48
tabla 2.2	Materia Prima Requerida por el Proyecto 49
tabla 2.3	Macro Localización del Proyecto 51
tabla 2.4	Micro Localización del Proyecto 52
	Equipo de Protección Personal en Cada Etapa del
tabla 2.5	Proceso 72
	Duración de las Etapas del Proceso Antes y Después de
tabla 2.6	la Inversión en el Sistema de Horno 80
tabla 2.7	MOD Requerida por el Proyecto 82
tabla 2.8	MOI Requerida por el Proyecto 83
tabla 2.9	Balance Oferta – Demanda 87
 <b>Capítulo III: Estudio Financiero</b>	 <b>91</b>
	Costo Total de Producción de una Manzana de Caña de
Tabla 3	Azúcar 95
	Costos Totales anuales Para Cultivar 50 Manzana de
Tabla 3.1	Caña de Azúcar 96
Tabla 3.2	Costos Totales Anuales de Caja Iaguá 97
Tabla 3.3	Costos Totales Anuales de Cebo 97
Tabla 3.4	Costos Totales Anuales del Empaque 98
Tabla 3.5	Resumen de los Costos Totales Anuales de Materia Prima 98
Tabla 3.6	Prestaciones Sociales 99
Tabla 3.7	MOD Requerida por el Proyecto 100
Tabla 3.8	Producción en Templas Durante el Proyecto 100
Tabla 3.9	Costos Totales Anuales de MOD Para el Año 2010 101
Tabla 3.10	Costos Totales Anuales de MOD Para el Año 2011 101
Tabla 3.11	Costos Totales Anuales de MOD Para el Año 2012 102

Tabla 3.12	Costos Totales Anuales de MOD Para el Año 2013	102
Tabla 3.13	Resumen de los Costos Totales Anuales de MOD	102
Tabla 3.14	Salario del Personal de MOI Año 2010	103
Tabla 3.15	Proyección del Salario de MOI Para los Siguietes Años	103
Tabla 3.16	Resumen de los Costos Totales de Mano de Obra	103
Tabla 3.17	Equipo de Protección e Higiene	104
	Costos Anuales Proyectados de los Equipos de	
Tabla 3.18	Protección e Higiene	105
Tabla 3.19	Consumo Anual de Energía Eléctrica (Kw.)	106
Tabla 3.20	Consumo Anual de Energía Eléctrica (C\$ / Año)	106
Tabla 3.21	Precio de Agua a Pequeñas Industrias	107
Tabla 3.22	Costo Total de Agua Potable (C\$ / Año)	107
Tabla 3.23	Número de Galones de Diesel Requeridos por el Proyecto	108
Tabla 3.24	Costos Totales Anuales de Combustibles	108
Tabla 3.25	Costos Totales Anuales de Mantenimiento	109
Tabla 3.26	Salario del Personal de Administración en el Año 2010	110
Tabla 3.27	Sueldos de Administración Totales Anuales	110
Tabla 3.28	Gasto Total de Oficina Para el Año 2010	111
Tabla 3.29	Costo Total Anual de Oficina	112
	Salario Anual del personal de Comercialización en el Año	
Tabla 3.30	2010	114
	Gastos Totales Anuales de Distribución y Venta del	
Tabla 3.31	Producto	114
Tabla 3.32	Inversión Total Fija (C\$)	121
Tabla 3.33	Depreciación y Valor de Salvamento de Activos Fijos (C\$)	122
Tabla 3.34	Ingresos por Venta Totales Anuales (C\$)	124
Tabla 3.35	Estado de Resultado sin Financiamiento	124
Tabla 3.36	Tabla de Pagos de la Deuda	125
Tabla 3.37	Estado de Resultado con Financiamiento	126

<b>Capítulo IV: Evaluación Financiera</b>	<b>127</b>
Tabla 4 Flujo Neto de Efectivo sin Financiamiento	130
Tabla 4.1 Calculo TMARmixta	133
Tabla 4.2 Flujo Neto de Efectivo con Financiamiento	133
Tabla 4.3 Tabla Resumen de los Indicadores Económicos	136
Tabla 4.4 Apalancamiento Financiero (AF)	136
Tabla 4.5 Disminución Oferta sin Financiamiento	137
Tabla 4.6 Disminución Oferta con Financiamiento	138
Tabla 4.7 Aumento en los Costos de Producción sin Financiamiento	139
Tabla 4.8 Aumento en los Costos de Producción con Financiamiento	139
Tabla 4.9 Disminución en el Precio de Venta sin Financiamiento	140
Tabla	
4.10 Disminución en el Precio de Venta con Financiamiento	140



## ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	No. Pag
<b>Estudio de Mercado</b>	<b>17</b>
Figura 1 Proyección de la Demanda de Dulce de Rapadura	32
Figura 2 Proyección de la Oferta del Dulce de Rapadura	35
 <b>Estudio Técnico</b>	
Figura 3 Sistema de Trituradora de Rodillo de Tres Masas	64
Figura 4 Método Tradicional de Trituración de Caña de Azúcar	64
Figura 5 Sistema de Hornos	66
Figura 6 Etapa de Clarificación del Jugo de Caña	66
Figura 7 Etapa de Concentración de Mieles Puras	67
Figura 8 Etapa de Batido o Agitación de Mieles Puras	68
Figura 9 Etapa de Moldeado del Dulce de Rapadura	68
Figura 10 Sacado del Dulce de Rapadura	69
Figura 11 Selección del Dulce de Rapadura	69
Figura 12 Traslado del Dulce de Rapadura	69
Área de Empaque y Almacenamiento del Dulce de	
Figura 13 Rapadura	70
Figura 14 Sistema Propuesto de Pre Limpiador	77
Figura 15 Sistema de Limpieza del Pre Limpiador	78
Figura 16 Organigrama Propuesto de la Empresa	88
 <b>Estudio Financiero</b>	
Figura 17 Abanico de Techo	116
Figura 18 Sistema de Triturador Propuesto	116
Figura 19 Sistema de Pre Limpiador Propuesto	117
Figura 20 Ladrillos y Cemento Refractarios	118
Figura 21 Abanico Industrial	118
Figura 22 Mobiliario y Equipos de Oficinas	120
Figura 23 Camión para la Distribución del Producto	121



## **Introducción**

El Dulce de Rapadura se obtiene a partir de la caña de azúcar, principalmente en la región del pacifico del país. Las empresas que producen este rubro se les conoce como Trapiches los cuales se encuentran ubicados en mayor número en el Departamento de Carazo.

La planta San Andrés esta ubicada en el municipio de la Paz de Carazo, carretera sur Km 56, 1 Km al este. Tiene una duración de zafra de aproximadamente 7 meses que se concentran de Noviembre hasta el 15 de agosto donde se trabaja toda la temporada seca y un mes correspondiente a la temporada húmeda que se comprende del 15 de Julio al 15 de Agosto que es el tiempo donde las condiciones ambientales permiten producir a la planta.

La producción de Dulce también conocido en otros países como Panela, ofrece un desarrollo económico a todas las familias que se dedican a elaborar dicho bien. El Dulce es considerado un bien sustituto del azúcar debido a la semejanza de las propiedades entre ellos.

El consumo del Dulce es meramente industrial, pues su principal mercado son las Panaderías del país y Café Soluble S.A. ambos lo utilizan como materia prima para la elaboración de sus productos. Este estudio esta enfocado a satisfacer a estos consumidores los cuales son considerados como clientes potenciales para la empresa San Andrés.

Actualmente existen 1925 industrias panificadoras en el mercado nacional a las cuales el objetivo es satisfacer su demanda del bien. En un mercado donde esta industria es creciente se da la necesidad de analizar y determinar la oferta y demanda de este producto.



Es importante considerar que en la actualidad la empresa no comercializa su producto en mercados externos ya que no tiene ningún certificado que garantice la salud de los consumidores.

Una certificación del producto acompañado de un eficiente plan de publicidad y un incremento de la producción provoca un aumento considerable en las ventas del bien lo que genera el aumento de ingresos económicos de la planta.

El estudio de Prefactibilidad constara de cuatro etapas: Estudio de mercado, Estudio técnico, Estudio financiero y Evaluación financiera. Dichos estudios permitirán verificar si el proyecto es rentable tanto técnico como financieramente.



## **Antecedentes**

En Nicaragua de producción de Dulce a tenido un comportamiento creciente con el trascurso de los años. Hoy en día existen muchos productores de Dulce de Rapadura que en su mayoría se concentran en el Departamento de Carazo especialmente en los municipios de Santa Teresa y la Paz de Carazo.

La planta San Andrés nace como una oportunidad de participar en un mercado cada vez más demandante de Dulce de Rapadura. La misma inicia labores en el año 1903 en vida de Medardo Conrado (fundador de la planta) cuando la planta inicia labores el proceso de producción era totalmente artesanal, con el pasar del tiempo se han sustituidos las formas de realizar muchas etapas del proceso de producción como por ejemplo el área de trituración que paso de ser de tracción o fuerza animal a tracción mecánica, lográndose de esta forma un incremento considerable en la capacidad de producción de la planta. El actual propietario es César Conrado el cual ha venido realizando mejoras al proceso con el fin de satisfacer la demanda existente del mercado nacional.

Existen entidades en el exterior que han mostrado interés en el producto pero debido a la falta de certificación y capacidad instalada de la planta no se ha concretado ningún acuerdo de compra y venta en ellos.

Actualmente existen un total de 23 plantas en los municipios de Santa Teresa y la Paz, ambos en el Departamento de Carazo. Los propietarios de estas plantas incluyendo la planta en estudio “San Andrés” formaron una asociación la cual se encuentra registrada legalmente con el nombre de APROCADUCA, que significa Asociación de Productores de Caña de Azúcar y Dulce de Carazo.



Existe un estudio de referencia el cual se elaboró en el mes de Octubre del 2006, con el cual se pretendía un financiamiento de organizaciones gubernamentales como IDR / PRPR / BID SF / 1110 para APROCADUCA. Este estudio fue asesorado por un conjunto de ingenieros contratados por la Asociación de Cañeros de Carazo.



## **Justificación**

El dulce es un producto que muy poco se conoce es por ello que necesita un buen sistema de publicidad acompañado de un eficiente proceso de producción para satisfacer las demandas tanto en el mercado nacional como en el extranjero.

La ampliación de la empresa San Andrés ayudara a generar más fuentes de empleo que las que genera en la actualidad, además puede optar a la posibilidad al comercio exterior que es de gran importancia para la economía de la empresa, por otro lado el proyecto tiene gran importancia ya que actualmente no se satisface la demanda actual del Dulce de Rapadura en el mercado nacional.

La empresa San Andrés presenta muchos inconvenientes para poder alcanzar un crecimiento económico tales como:

- Proceso de Producción Ineficiente.
- Falta de certificación.
- Falta de un buen sistema publicitario.
- Falta de obreros calificados.
- Capital Económico.
- Mala administración, entre otros.

Al realizar este estudio se pretende dar solución a los problemas antes mencionados con el objetivo que los involucrados en la producción del Dulce o Panela obtengan un nivel de vida más alto y de esta forma contribuir con el avance económico del país a la vez poner en práctica conocimientos adquiridos en el transcurso de la preparación académica del grupo.



## **Objetivos**

### **Objetivo General.**

- Realizar un Estudio de Prefactibilidad para la Ampliación de la Empresa San Andrés dedicada a la producción de Dulce de Rapadura.

### **Objetivos Específicos.**

- Cuantificar la demanda requerida por el proyecto a través del estudio de mercado.
- Realizar un estudio técnico que proporcione los requisitos necesarios para determinar el tamaño de la ampliación de la planta.
- Realizar un estudio financiero para cuantificar la inversión inicial y los gastos operativos del proyecto.
- Realizar una evaluación financiera para determinar la rentabilidad del proyecto, así como la sensibilidad financiera del mismo.



## Marco Teórico

Un estudio de prefactibilidad profundiza la investigación en fuentes primarias y secundarias de la investigación de mercado, detalla la tecnología que se empleara, determina los costos totales en que se incurrirán así como también la rentabilidad económica del proyecto, por lo tanto, es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una buena dedición.

La estructura general de un estudio de prefactibilidad consta de las siguientes etapas:

- ❖ Estudio de Mercado.
- ❖ Estudio Técnico.
- ❖ Estudio Financiero.
- ❖ Evaluación Financiera.

**Estudio de Mercado:** Con este nombre se denomina a la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. El objetivo general de esta etapa es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado.

Por otro lado, el estudio de mercado también es útil para prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto. Dentro de esta primera parte se pretende abordar a grandes rasgos:

- Definición del producto.
- Análisis de la demanda.
- Análisis de la oferta.
- Análisis de los precios, etc.





**Estudio Técnico:** Con este nombre se denomina a la segunda parte de investigación formal del estudio. La cual puede subdividirse a su vez en cuatro partes que son:

- Determinación del tamaño óptimo de la planta.
- Determinación de la localización óptima de la adquisición de terrenos.
- Ingeniería del proyecto.
- Análisis administrativo.

La determinación de un tamaño óptimo es fundamental, las técnicas existentes para su determinación son iterativas y no existe un método preciso y directo para hacer el cálculo. El tamaño también depende de los turnos de trabajo, ya que para un cierto equipo instalado, la producción varía directamente de acuerdo con el número de turnos que se trabaje. Para la determinación de la localización óptima del proyecto, es necesario tomar en cuenta no solo factores cuantitativos, sino también factores cualitativos. Estos análisis deben ser integrales, pues se realizan desde un solo punto de vista conducirán a resultados poco satisfactorios. Sobre la ingeniería del proyecto se puede decir que, técnicamente, existen diversos procesos productivos opcionales, que son los muy automatizados y los manuales. La elección de alguna de ellos depende de gran parte de la disponibilidad de capital.

Algunos aspectos que no se analizan con profundidad en los estudios de factibilidad son el organizativo y el legal. Esto se debe a que son considerados que por su importancia y delicadeza merecen ser tratados a fondo en la etapa definitiva del proyecto. Esto no implica que deba pasarse por alto, simplemente, que deba mencionarse la idea general que se tiene sobre ellos.



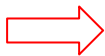
## Técnicas de análisis del proceso de producción.

**Diagrama de bloques:** Es el método mas sencillo para representar un proceso. Consiste en que cada operación unitaria ejercida sobre la materia prima se encierra en un rectángulo; cada rectángulo se une con el anterior y el posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo.

**Diagrama de flujo del proceso:** Este diagrama posee muchos detalles e información que el diagrama de bloques no representa. En este diagrama se usa una simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas. Dicha simbología es la siguiente:



**Operación.** Significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o Químicos, o la combinación de cualquiera de los tres.



**Transporte.** Es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.





**Demora.** Se presenta generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente. En otras ocasiones, el propio proceso exige una demora.



**Almacenamiento.** Tanto de materia prima, de producto en proceso o de producto terminado.



 **Inspección.** Es la acción de controlar que se efectué correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.

 **Operación combinada.** Ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.

**Cursograma analítico.** Es una técnica que consiste en hacer un análisis muy detallado del proceso, básicamente con la intención de reducir el tiempo, la distancia, o ambos parámetros dentro de un proceso que ya está en funcionamiento.

**Diagrama sinóptico.** Este diagrama solo utiliza los símbolos internacionales de operación y transporte, es decir, es un diagrama sintetizado de un proceso.

**Distribución de planta.** Es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

**Estudio Económico:** denominado la penúltima parte del estudio es el análisis económico. Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación financiera.

Comienza con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial necesaria cuya base son los estudios de ingeniería ya que tanto los costos y la inversión inicial dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial.

Otro de sus puntos importantes es el cálculo del capital de trabajo.



Los aspectos que sirven de base para la evaluación económica, son la determinación de la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) y el cálculo de los flujos netos de efectivo (FNE), ambos flujos y tasa se calculan con y sin financiamiento.

Cuando se habla de financiamiento es necesario mostrar como funciona y como se aplica en el estado de resultado, pues modifica los flujos netos de efectivo. Cuando se selecciona un plan de financiamiento se muestra su cálculo tanto en la forma de pagar intereses como en el pago de capital.

**Evaluación Financiera.** Denominada la ultima etapa de la investigación formal del estudio. Esta parte se propone describir los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento (TIR) y el valor presente neto (VPN).

Esta parte es muy importante, pues es la que al final permite decidir la implantación del proyecto. Por tanto, la decisión de inversión casi siempre recae en la evaluación financiera. Ahí radica su importancia, por eso, los métodos y los conceptos aplicados deben ser claros y convincentes para el inversionista.



Fuente: Según Texto de Evaluación de Proyecto

## **Hipótesis**

Para el presente estudio de “Prefactibilidad para la Ampliación de la Empresa San Andrés” se plantea la siguiente hipótesis:

- “La Ampliación de la Planta San Andrés es factible técnicamente y financieramente rentable, para un horizonte de planeación de 4 años.”



## **Diseño Metodológico**

Por medio del Estudio de mercado se pretende cuantificar la Demanda total del Dulce por las diferentes panaderías del país a APROCADUCA; para la cual, se va a elaborar una encuesta dirigida al sector de panificación.

Estas encuestas se harán por medio de un muestreo piloto en los departamentos de la región, tales encuestas después serán analizadas mediante herramientas estadísticas que permitan cuantificar la demanda potencial anual de Dulce de Rapadura a APROCADUCA con respecto a la industria panificadora.

El análisis de las encuestas también tiene por objetivos:

- Revelar los precios de venta actuales del producto.
- El canal de distribución que prefieren los clientes.

Cabe mencionar que las encuestas se consideran como fuentes secundarias debido a que no se conocen datos históricos sobre el comportamiento de la demanda por parte de las panaderías a APROCADUCA.

En las panaderías el Dulce se usa como materia prima para la elaboración de sus productos especialmente el polvorón, es por ello que para determinar la demanda potencial anual de Dulce por el sector de panificación se calculara para los próximos 4 años a través de la tasa de crecimiento poblacional anual (asumiendo esta constante).

Después se procederá a la recopilación de información de fuentes primarias (datos específicos de pedidos del producto), correspondiente a la demanda de Café Soluble SA a APROCADUCA durante el transcurso de años anteriores.

Se proyectará a través del método de los mínimos cuadrados la demanda potencial anual de Café Soluble para los próximos 4 años.



Conociendo las demandas potenciales anuales proyectadas por los clientes de APROCADUCA se podrá calcular la Demanda Total Anual que será la suma de las demandas potenciales anuales de los dos clientes del sector productor de Dulce.

Luego se calculará a través del mismo método la proyección de la Oferta de APROCADUCA, la cual tendrá como base la capacidad instalada de la misma en años anteriores hasta nuestros días.

Se realizará una comparación entre la Demanda y la Oferta Total Anual proyectada para determinar el porcentaje de demanda insatisfecha para cada año en estudio.

También se proyectaran los precios de venta del bien para los distintos clientes tomando como referencia datos históricos de ventas.

A través de la demanda total insatisfecha se obtendrá en el Estudio Técnico el tamaño óptimo de la planta, el cual debe de brindar satisfacción a un porcentaje de esta demanda. Se calcularán los requerimientos de cada una de las materias primas necesarias para la obtención del Dulce para los próximos años, así como también la localización óptima del proyecto que se hará a través del método de localización por puntos.

El estudio técnico describirá de diferentes formas el proceso de producción de la empresa, también las mejoras propuestas para aumentar la capacidad instalada del proceso actual.



De acuerdo con los diferentes problemas encontrados que restrinjan el proceso de producción se adquirirán equipos, maquinarias y recursos humanos necesarios para llevar a cabo de una manera más eficiente cada una de las actividades del proceso productivo lo que permitirá el aumento de la capacidad instalada del mismo.

Se determinará la capacidad instalada propuesta de la planta (San Andrés) una vez realizada la inversión. Esta capacidad debe de dar respuesta a una proporción de la demanda total anual insatisfecha de los clientes de San Andrés durante el periodo que abarque el proyecto.

En el estudio técnico también se determinaran los aspectos legales de la planta.

El siguiente estudio tratara sobre el Estudio Financiero o Económico, en el que se determinara a grandes rasgos:

- Los costos totales que se incurren para llevar a cabo la producción de Dulce.
- La inversión total inicial que se necesitará para que el proyecto pueda ser ejecutado para un horizonte de 4 años.

Por medio de la proyección de los precios de venta del producto y de la demanda total anual calculada en el estudio de mercado se determinaran los ingresos por ventas totales para cada año de un horizonte de 4 años.





Luego se procederá a calcular los estados de resultado con y sin financiamiento calculando de esta forma los distintos flujos de efectivos para cada año proyectado. Lo que será la base para realizar el último corte denominado Evaluación Económica o Financiera la cual tiene por objetivo determinar si el proyecto es rentable o no.

Para la realización del último corte se hace uso de herramientas de ingeniería económica tales como:

- Valor Presente Neto (VPN).
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

Los cuales a través de su respectivo análisis determinaran la viabilidad del proyecto en estudio y la forma óptima de realizar la inversión con o sin financiamiento con el objetivo de optimizar las ganancias de la planta. Además se analizará la vulnerabilidad del proyecto a través de un análisis financiero.



# Capítulo I

## Estudio de Mercado



## **Introducción:**

La investigación de mercado pretende recopilar información histórica y actual acerca del comportamiento de los consumidores, competidores y también de los canales de distribución para la comercialización del producto en estudio.

El objetivo del presente capítulo es cuantificar los requerimientos del Dulce de rapadura que el proyecto requerirá.

Este capítulo proporciona datos básicos para la realización de las demás partes del presente estudio, Así también pretende responder los siguientes aspectos del mercado:

- ❖ El producto
- ❖ Análisis FODA
- ❖ Análisis de la demanda
- ❖ Análisis de oferta
- ❖ Determinación de precios bases
- ❖ Comercialización

Para comprender el comportamiento del producto en el mercado se realizaron encuestas con preguntas estructuradas a panaderías del país que usan el producto como materia prima para la elaboración de panes. A si también se indago sobre los requisitos higiénicos de los productos alimenticios.



## **Objetivos:**

### **Objetivo general:**

- Cuantificar la demanda requerida por el proyecto a través del estudio de mercado.

### **Objetivos específicos:**

- Realizar mediante herramientas estadísticas el análisis de la encuesta.
- Determinar la demanda del proyecto.
- Determinar la oferta del proyecto.
- Establecer los canales de distribución.



**A continuación se detalla el estudio:**

## **El Producto**

### **Nombre del producto**

(Dulce de Rapadura para consumo industrial).

### **Tipo de Producto:**

### **Definición:**

El dulce de Rapadura es un producto alimenticio el cual no es perecedero. Este es obtenido a partir de la caña de azúcar no importando la variedad que esta sea. En la actualidad Se obtiene de forma artesanal y es para consumo meramente nacional.

### **Subproductos fabricados:**

La producción de Dulce de Rapadura conlleva a la obtención de otros productos derivados del proceso como son:

- a) Cachaza
- b) Melaza
- c) Bagazo de caña

### **Subproductos que se pueden fabricar:**

- a) Alfeñique



### **Usos del producto:**

El dulce de rapadura se usa en la industria como materia prima para las panaderías del país y café soluble de Nicaragua, los cuales lo utilizan para la elaboración de sus productos. También se usa en la producción artesanal de cajetas, mermeladas, rosquillas, turrone, trocantes, etc., y por último se consume en un número pequeño de hogares.

### **Propiedades y usos del Dulce**

1. Se usa como materia prima para la elaboración de productos alimenticios.
2. Como endulzante de refrescos, zumos, té, infusiones, chocolate, mermeladas, galletas.
3. Al igual que la miel de abejas tiene un efecto balsámico y expectorante en casos de resfriados.
4. Aporte rápido de energía tras un esfuerzo agotador.

### **Información nutricional del Dulce Panela o Rapadura**

1. El azúcar sacarosa es el principal constituyente de la Panela, con un contenido que varía entre 75 y 85% del peso seco. También contiene glucosa y fructosa en menor medida.
2. Nos aporta entre 310 y 350 calorías, por cada 100 gramos de Panela.
3. Aporta cantidades apreciables de vitaminas A, algunas del grupo B, C, D y E.
4. Respecto a los minerales destacan entre otros el calcio, hierro, potasio, fósforo, magnesio, cobre, zinc y manganeso. La Panela contiene 5 veces más minerales que el azúcar moreno y 50 veces más minerales que el azúcar blanco.



## **Nicaragua**

El cultivo de caña de azúcar en Nicaragua es dirigido para la industria y en menor grado a la Actividad Ganadera, La gran Industria Azucarera concentra el 87% de la producción, siendo El Ingenio San Antonio en Chinandega el mayor productor con un 52% de la producción nacional, seguido del Ingenio Montelimar en Managua y Compañía Azucarera del Sur (CASUR) en Rivas.

**Tabla 1. Porcentaje de Caña de Azúcar a Nivel Nacional, Según Senso Nacional**

Departamento	% de Caña de Azúcar
Chinandega	52%
Managua	22%
Rivas	7%
Granada	5%
Leon	4%
Costa Atlantica	4%
Carazo	2%
Masaya	1%
Otros	3%

Fuente: Datos Proporcionados por APROCADUCA

## **Análisis FODA**

Nos permite obtener la relación empresa - entorno y visionar nuestra estrategia para superar nuestras debilidades y aprovechando nuestras oportunidades y potencializando nuestras fortalezas guiando el proceso de formulación de los objetivos estratégicos.

### **Fortalezas**

- Experiencia en el cultivo de caña de azúcar y su industrialización.
- La zona de siembra goza de excelentes condiciones climáticas para la producción de caña.
- El dueño de la empresa es productor de caña.



- El negocio es parte de la tradición familiar.
- El trapiche se encuentra ubicado cerca de plantaciones de caña.

### **Oportunidades**

- Apertura de nuevos mercados.
- Demanda creciente de café soluble como edulcorante.
- Es un producto ecológico con posibilidades de transformarse en orgánico.
- Creciente demanda de los productos sanos en el mercado internacional.
- Existencia de organizaciones que apoyan el proceso de comercialización de productos en mercados externos.

### **Debilidades**

- Estacionalidad de la producción.
- Bajo rendimiento de la producción agrícola de la caña.
- Bajo rendimiento de la molienda.
- Falta de pre limpieza y limpieza de jugos.
- Industria tradicional.
- Heterogeneidad en la calidad del producto.
- No tiene marca ni empaque adecuado.
- Tamaño del dulce aun sin unificar.
- Venta por pieza y no por peso.
- No se cuenta con estrategia de mercado.

### **Amenazas**

- Fenómenos naturales.
- Que los ingenios produzcan dulce de rapadura.
- Cierre o sanciones del Ministerio de Salud.





## **Análisis de la Demanda**

### **Evaluación histórica v<sub>s</sub> situación actual**

La porción de demanda del dulce de rapadura a nivel de consumo industrial depende del pedido de café soluble y de las compras que realizan las panaderías nacionales.

La empresa Café Soluble S.A. ha presentado un crecimiento anual de la demanda del dulce de rapadura, y las panaderías como han venido desarrollándose en el ámbito tecnológico e industrial, esto también conlleva al incremento de la producción de panes, lo cual obliga a estas a comprar o consumir mayor cantidad de dulce de rapadura.

En la actualidad ambos consumidores demandan una gran cantidad de dulce a todo el sector encargado de producir dicho bien y se espera que en los próximos años la cantidad demandada de los consumidores se incremente.

### **Distribución geográfica del consumo**

El destino del dulce de rapadura se concentra en el interior del país debido a que los consumidores potenciales se encuentran dentro del territorio nacional.

### **Calculo de la Demanda**

- **Recopilación de Información de Fuentes Secundarias (Encuestas)**

Se decidió como base de fuentes secundarias, las encuestas realizadas a las panaderías, puesto que se desconocen datos acerca del comportamiento de la demanda por parte de este consumidor a través de años anteriores.



### Generalidades (Cálculos Útiles)

San Andrés es una de las fábricas con mayor producción que la mayoría de sus competidores, es por ello que se recurre al promedio de producción de todas las empresas instaladas actualmente, y se llega a una capacidad promedio de producción de 8 templas (8 templa = 4800 Lt de jugo de caña) por día y a un rendimiento promedio de 300 libras de dulce de rapadura por templa, con un promedio de duración de zafra de 7 meses de trabajo que se concentran de Noviembre hasta el 15 de agosto donde se trabaja toda la temporada seca y un mes correspondiente a la temporada húmeda que se comprende del 15 de Julio al 15 de Agosto que es el tiempo donde las condiciones ambientales permiten producir a los trapiches, con una jornada laboral de 5 días a la semana.

En Nicaragua, según el Instituto Nicaragüense de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa (IMPYME) existen 1925 panaderías efectivas censadas en años anteriores. En los últimos años este sector atraviesa una crisis causada por panaderías extranjeras, que tienen altos niveles de producción, lo que ha llevado a muchas pequeñas empresas a la quiebra.

De la información obtenida de las encuestas (**ver anexo #2, del Estudio de Mercado**) se calcula el porcentaje estimado de panaderías que utilizan el dulce de rapadura como materia prima

Total de panaderías según INPYME = 1,925

Total de panaderías encuestadas=37

Total de panaderías que utilizan en dulce de rapadura como materia prima= 24

24 panaderías= 64.86% del total encuestado.



Proyección estimada basada en el muestreo piloto=  $1,925 \times 64.86\% = 1,251$  panaderías que si usan el dulce de rapadura como materia prima para la elaboración de panes.

De las encuestas realizadas se recopilieron cifras exactas de la cantidad y frecuencia de compra de dulce por distintas panaderías del país. A continuación se detalla la lista.

**Tabla 1.1: Comportamiento de Compra del Dulce por las Panaderías Encuestadas**

#	Nombre Panadería	Cantidad de Compra de Dulce (Lb)	Frecuencia de Compra	Total Mensual (Lb)
1	Auramí	300	Semanal	1,200
2	Kriss	150	Semanal	600
3	Allison	200	Semanal	800
4	Corazón de Oro	400	Semanal	1600
5	Trigo Dorado	125	Semanal	500
6	Millenium	150	Semanal	600
7	Buen Pan	250	Semanal	1000



8	Fuente	500	Semanal	2000
9	Shick	250	Semanal	1000
10	La Fé	75	Semanal	300
11	San Antonio	100	Semanal	200
12	Lanuza	250	Semanal	500
13	López	400	Quincenal	800
14	Esperanza	500	Quincenal	1000
15	Tina Meza	300	Quincenal	600
16	López	250	Quincenal	500
17	Norita	400	Quincenal	800
18	Vasconcelos	350	Quincenal	700
19	Andrea	250	Quincenal	500
20	León Dorado	300	Mensual	300
21	Delicias	500	Mensual	500
22	Alemana	400	Mensual	400
23	Meza	500	Mensual	500



24	Vilma	400	Mensual	400
<b>Total (Y)</b>				<b>18,000 Lb/mes</b>

Fuente: Elaboraciones propias a partir de datos obtenidos por las Encuestas.

$\check{Y} = 18,000 \text{ Lb} / 24 \text{ panaderías encuestadas.}$

$\check{Y} = 750 \text{ Lb de Dulce por panadería cada mes.}$

### **Demanda de Dulce para el 2010**

$D_{2010} = \# \text{ de panaderías} * \check{Y} * 12 \text{ meses al año.}$

**$D_{2010} = 1,251 \text{ Pan} * 750 \text{ Lb} * 12 \text{ meses}$**

**$D_{2010} = 11,259,000 \text{ Lb/año.}$**

El sector de panificación demanda aproximadamente un total de 11, 259,000 Lb de dulce de rapadura o panela el cual es utilizado para la producción de panes principalmente para la producción de polvorones.

### **Proyección de la Demanda por parte de Panaderías**

La proyección se hizo para los próximos 4 años, periodo en el cual comprende este estudio, tomando en cuenta la tasa de crecimiento de la población, brindada por el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE).

Estas proyecciones se hicieron tomando como base la demanda de dulce del año 2010, la cual se asume que esta no cambiara en el transcurso de los próximos cuatro años.



Para estimar la demanda de los siguientes años se asume que el comportamiento de compra de las panaderías permanezca constante para los próximos años y se plantea que:

$$q_1 = q_2 \quad \text{Donde: } q_1 = \text{Cantidad Comprada en el año 2010.}$$

$$q_2 = \text{Cantidad Comprada en el año 2011.}$$

$$q_1 = 11,259,000 \text{ Lb/año.}$$

$$q_2 = 11,259,000 \text{ Lb/año.}$$

$$t_q = (q_2 / q_1) - 1 \quad t_q = 1-1 \quad t_q = 0$$

En base al cálculo anterior se plantea la siguiente formula:

$$t_D = t_h + t_q + t_q * t_h \quad \text{Donde: } t_D = \text{tasa de crecimiento de la Demanda.}$$

$$t_h = \text{tasa de crecimiento de la población.}$$

$$t_D = t_h + 0 \quad t_D = t_h$$

La variación de la demanda del dulce de rapadura depende proporcionalmente de la variación del crecimiento poblacional. Por tanto la proyección de la demanda de dulce para los próximos años se calcula en consideración con el incremento poblacional brindado por INIDE y mediante la siguiente ecuación:

$$Dem_{2011} = D_{2010} (1 + t_D)^n$$



**Tabla 1.2: Demanda Futura de Dulce de Rapadura de Parte del Sector Panaderías.**

<b>Año</b>	<b>TD (%)</b>	<b>n</b>	<b>Demanda (Lb/Año)</b>
2010	1.7	1	11,259,000
2011	1.7	1	11,450,403
2012	1.7	1	11,645,060
2013	1.7	1	11,843,026

Fuente: Elaboraciones Propias A partir de Resultados de la Encuesta y Datos de INIDE (VER ANEXOS # 3 del Est Mer)

### **Recopilación de datos de fuentes primarias (Café Soluble S.A)**

Se decidió como base de fuentes primarias a la demanda de café soluble, debido a que se conocen datos específicos de pedidos que se han realizado a APROCADUCA en años anteriores. **Ver anexos # 4 del Estudio de Mercado**

**Tabla 1.3: Comportamiento de la Demanda de Café Soluble en Años Anteriores**

<b>Año</b>	<b>Demanda (Lb/Año)</b>
2006	730,000
2007	750,000
2008	800,000
2009	880,000

Fuente: Datos Brindados por APROCADUCA (VER ANEXOS # 4 del Estudio de Mercado)

### **Demanda futura de Dulce de parte de Café Soluble.**

En función de la información anterior suministrada por APROCADUCA y a través del método de proyección de mínimos cuadrados se procederá a estimar la Demanda. **(Ver anexos # 5 del Estudio de Mercado)**

**Tabla 1.4: Demanda de Dulce de Rapadura Estimada de Parte de Café Soluble**

<b>Año</b>	<b>Demanda (Lb/Año)</b>
2010	915,000
2011	965,000
2012	1,015,000
2013	1,065,000

Fuente: Elaboraciones Propias A partir de Datos Ofrecidos por APROCADUCA (VER ANEXOS # 5 del Estudio de Mercado)



### Determinación de la Demanda Total de Dulce de Rapadura.

Cabe recalcar que las estimaciones de la demandas correspondientes al sector de las panaderías (**Tabla 1.2**) y Café Soluble SA (**Tabla 1.4**), están determinadas para todo el sector encargado de la producción de dulce de Carazo (APROCADUCA) el cual consta de un total de 23 miembros activos lo que corresponde a un total de 23 trapiches activos productores del bien. **Ver anexos # 6 del Estudio de Mercado.**

Una bolsa o unidad de dulce de rapadura tiene un peso aproximadamente de 5 Lb, consta de 4 tapas de forma trapezoidal, la unión de dos tapas de dulce es lo que se conoce comúnmente como atado de dulce.

La Demanda Total Proyectada de Dulce no es mas que la suma entre la Demanda futura de dulce de rapadura de parte de panaderías (**Tabla 1.2**) y la Demanda futura de dulce de parte de Café Soluble (**Tabla 1.4**)

**Tabla 1.5: Proyeccion de la Demanda Total Anual de Dulce de Rapadura**

Año	Demanda de Panaderias (Lb/Año)	Demanda de Café Soluble (Lb/Año)	Demanda Total de Dulce de Rapadura (Lb/Año)
2010	11,259,000	915,000	12,174,000
2011	11,450,403	965,000	12,415,403
2012	11,645,060	1,015,000	12,660,060
2013	11,843,026	1,065,000	12,908,026

Fuente: Elaboraciones Propias Según Tablas 1.2 y 1.4



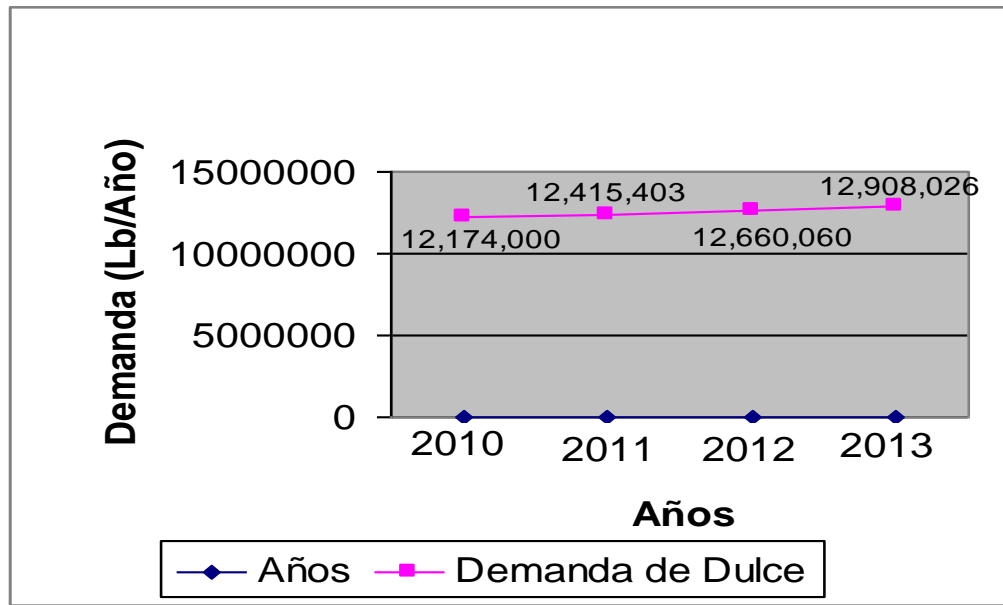


Figura 1: Proyección de la Demanda de Dulce de Rapadura

## Análisis de la Oferta

### Evolución histórica Vs Situación actual

La oferta de dulce de rapadura depende del proceso de producción, métodos de trabajo y tecnología empleada. En los años 1900 se alcanzaba una producción máxima de 4 templas (2,400 litros de jugo de caña) en una jornada laboral que equivalían a un total de 1000 Lb de producto terminado. En la actualidad se alcanza una producción promedio de 8 templas al día (4,800 litros de jugo de caña) con un rendimiento promedio de 300 Lb de dulce / templa, lo que equivale a 2,400 libras de dulce de rapadura por día. En todos los trapiches el incremento de la oferta depende de muchos factores como son:

1. Variedad de caña de azúcar.
2. Madurez de la caña.
3. Calidad de la temporada húmeda, etc.



### **Características Principales del Productor.**

- La mayoría de ellos tienen una capacidad de producción de ocho templas diarias con un rendimiento promedio de 60 unidades de producto terminado por cada templa lo cual da una producción de 480 unidades por día por cada empresa.
- Todas las empresas empacan el Dulce de Rapadura con el mismo material. (bolsa plástica).
- El precio de Dulce varía de acuerdo el color del mismo.
- El rendimiento del producto depende del tipo de materia prima utilizada en la producción.
- Todas las empresas tienen la misma forma de moldeado para el producto.
- Todas las empresas producen de la misma forma en cuanto al proceso.
- Ninguna de las empresas practican normas sanitarias ni BPM.
- Tienden a ser suprimidos al surgir una empresa industrializada que elabore Dulce de Rapadura.
- No realizan exportaciones.
- Toda la producción se vende en el mercado nacional.
- La mayoría de los dueños de estas empresas no tienen estudios superiores.
- La mayoría de los productores no están interesados en invertir para la capacidad instalada de su empresa.



### **Tipo de mercado en el cual se desenvuelve el producto.**

Toda la producción del dulce de Rapadura de la región de Carazo se vende en el mercado nacional para diferentes tipos de uso principalmente de uso industrial;

- Panaderías
- Empresas privadas. Etc.

Todos ellos compran el Dulce a precio distinto dependiendo de:

- La estación del año.
- Calidad del producto (color, tamaño).

### **Proyección de la oferta total del sector productor de dulce.**

En Carazo el sector encargado de producir dulce de rapadura consta de 25 trapiches de los cuales 23 de ellos son socios activos de APROCADUCA, los otros dos trapiches restantes tienen una producción anual aproximadamente de 672,000 Lb de dulce de rapadura las cuales se estiman que permanezcan constantes para los próximos 4 años.

La población que se presenta en la siguiente tabla son datos históricos de producción del sector los cuales sirven como base para calcular por medio del método de proyección de los mínimos cuadrados la oferta total del sector.

**Tabla 1.6: Comportamiento de la Oferta de Aprocaduca en Años Anteriores**

<b>Año</b>	<b>Cantidad Ofrecida (Lb/Año)</b>
2006	8,135,492
2007	8,394,195
2008	8,308,587 (Debido al Invierno)
2009	8,485,520

Fuente: Datos Suministrados por APROCADUCA



## Proyección de la Oferta Total Anual de Dulce de Rapadura (ver anexos # 7)

Tabla 1.7: Proyección de la Oferta Total Anual de Dulce Para los Proximos Años

Año	Oferta APROCADUCA (Lb/Año)	Oferta Otros Trapiches (Lb/Año)	Oferta Total del Sector de Dulce de Rapadura (Lb/Año)
2010	8,572,068	672,000	9,244,068
2011	8,668,516	672,000	9,340,516
2012	8,764,964	672,000	9,436,964
2013	8,861,412	672,000	9,533,412

Fuente: Elaboraciones Propias (VER ANEXOS # 7 del Estudio de Mercado)

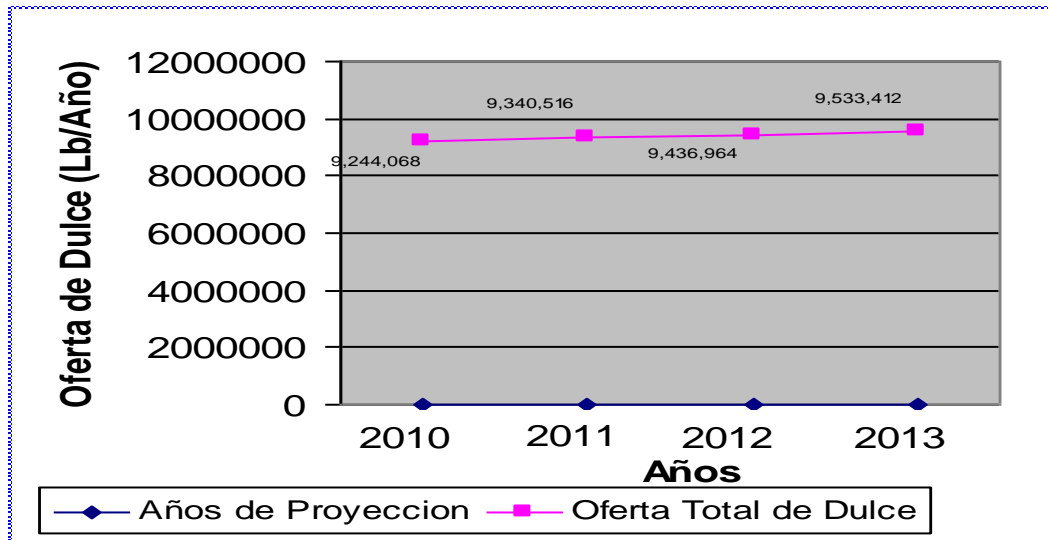


Figura 2: Proyección de la Oferta del Dulce de Rapadura

## Determinación de la demanda que adsorberá el producto.

Tabla 1.8: Balance Oferta - Demanda del Sector Encargado de la Producción de Dulce de Rapadura

Año	Oferta (Lb/Año)	Demanda (Lb/Año)	Demanda Total Insatisfecha (Lb/Año)
2010	9,244,068	12,174,000	2,929,932
2011	9,340,516	12,415,403	3,074,887
2012	9,436,964	12,660,060	3,223,096
2013	9,533,412	12,908,026	3,374,614

Fuente: Elaboraciones Propias Según Tablas 1.5 y 1.7



Como se aprecia en la tabla anterior el sector deja una demanda insatisfecha en cada uno de los años correspondientes al estudio, en el año 2010 el porcentaje de demanda insatisfecha es de 24.06 %, en el año 2011 corresponde al 24.76 %, en el año 2012 equivale a 25.45 % y en el último año es de 26.14 %.

San Andrés a través del presente estudio dará una respuesta que permita disminuir la demanda insatisfecha en los próximos años.

## **Análisis de los Precios**

### **Evolución histórica Vs Situación actual**

Al igual que en la mayoría de los productos el fenómeno de la inflación también a estado presente en los precios del Dulce de Rapadura, el precio del producto ha venido incrementando a medida que aumentan los costos de producción del bien. Otros factores que intervienen en la variación del precio son las estaciones del año debido a que la mayor producción de este rubro se concentra en la temporada seca lo que hace que el precio sea menor en este periodo a causa de mayor oferta caso contrario en la temporada húmeda que la oferta es menor y el precio aumenta. El precio del producto destinado hacia las panaderías tiene un comportamiento variado en función de la temporada de producción de los trapiches.

### **Análisis histórico de precios**

#### **➤ Panaderías**

El precio del dulce que se destina a este sector al igual que se destina a los mercados populares es muy variado debido a que en una temporada se produce mayor cantidad del bien que en la otra temporada pero debido a la inflación el precio del dulce sea incrementado con el paso de los años.



Según la empresa San Andrés inicio su zafra en el mes de Noviembre del 2008 y en los primeros 60 días se obtuvo un precio promedio de 5 C\$/Lb, desde Enero hasta finalizar febrero aproximadamente dos meses se cumplió con la entrega del producto a Café Soluble y los últimos 60 días correspondientes a la temporada seca se obtuvo un precio promedio de 4 C\$/Lb. A mediado de la

temporada húmeda exactamente del 15 de Julio hasta el 15 de Agosto (Canícula) las condiciones ambientales permitieron a la empresa producir y el producto alcanzo un precio promedio de 7 C\$/Lb.

### **Proyección del precio del Dulce de Rapadura en los siguientes 4 años.**

San Andrés no tiene registro del comportamiento del precio del dulce en los años anteriores lo que hace que la proyección para los próximos años tenga como base la información anterior brindada por el propietario de la empresa. Para la proyección del precio es necesario calcular un precio promedio de dulce a nivel anual el cual se presenta a continuación.

### **Precio promedio de venta de dulce en el año 2009**

Se calcula mediante la siguiente formula:

$$P_{pv2009} = 5(2/5) + 4(2/5) + 7(1/5)$$

Donde:

- $Pv_1$  = precio promedio que alcanzo el dulce en los primeros dos meses de la temporada seca.
- $Pv_2$  = precio promedio que alcanzo el dulce en los últimos dos meses de la temporada seca.
- $Pv_3$  = precio promedio que alcanzo el dulce en el mes correspondiente a la temporada húmeda.



- $Ppv_{2009}$  = Precio promedio de venta de dulce en el año 2009
- 5 = numero de meses en los que se alcanzaron los precios antes descritos.

**$Ppv_{2009} = 5 \text{ C\$/Lb.}$**

La proyección del precio de venta total del dulce para los próximos años se hace a través de la estimación de la tasa de inflación para los siguientes años.

Según información recopilada por BCN (Banco Central de Nicaragua), la tasa de inflación en años anteriores presenta el siguiente comportamiento.

**Tabla 1.9: Comportamiento de la Tasa de Inflacion en Años Pasados**

Año	Tasa de Inflacion (%)
2001	4.84
2002	3.87
2003	6.48
2004	9.26
2005	9.58
2006	9.45
2007	16.88
2008	13.77

Fuente: Datos Aportados por BCN (VER ANEXOS # 8 del Estudio de Mercado)

### **Proyección del Precio de Venta del Dulce a Panaderías en los Próximos Años.**

Asumiendo que la tasa de inflación permanezca constante durante los próximos años y conociendo el precio promedio de venta del año 2009 ( $Ppv_{2009} = 5 \text{ C\$/Lb.}$ ), se plantea la siguiente ecuación:

- $Pv_{2010} = (Ppv_{2009} * Tinflación_{2010}) + Ppv_{2009}$

$$Pv_{2010} = (5 \text{ C\$/Lb}) (0.1377) + 5$$

$$Pv_{2010} = 5.69 \text{ C\$/Lb.}$$



- $Pv_{2011} = (Pv_{2010} * Tinflación_{2011}) + Pv_{2010}$

$$Pv_{2011} = (5.69 \text{ C\$/Lb}) (0.1377) + 5.69 \text{ C\$/Lb}$$

$$Pv_{2011} = 6.48 \text{ C\$/Lb.}$$

- $Pv_{2012} = (Pv_{2011} * Tinflación_{2012}) + Pv_{2011}$

$$Pv_{2012} = (6.48 \text{ C\$/Lb}) (0.1377) + 6.48 \text{ C\$/Lb}$$

$$Pv_{2012} = 7.38 \text{ C\$/Lb.}$$

- $Pv_{2013} = (Pv_{2012} * Tinflación_{2013}) + Pv_{2012}$

$$Pv_{2013} = (7.38 \text{ C\$/Lb}) (0.1377) + 7.38 \text{ C\$/Lb}$$

$$Pv_{2013} = 8.40 \text{ C\$/Lb.}$$

**Tabla 1.10: Proyección del Precio Anual del Dulce al Sector Panadero en los Proximos Años**

Año	Proyección de los Precios del Dulce (C\$/Lb)
2010	5.69
2011	6.48
2012	7.38
2013	8.4

Fuente: Elaboraciones Propias del Grupo

#### ➤ **Café Soluble SA.**

El precio del dulce de rapadura destinado a la empresa Café Soluble es acordado entre los miembros involucrados mediante contratos, en los que se especifican la cantidad y el precio del producto por libra. Este precio permanece estándar durante la validación del contrato de compra y venta del bien.





En la siguiente tabla se representa el comportamiento del precio de venta acordado entre los involucrados en años anteriores.

**Tabla 1.11: Comportamiento del Precio de Venta del Dulce a Café Soluble**

Año	Precio de Venta (C\$/Lb)
2006	3.8
2007	4
2008	4.3
2009	4.8

Fuente: Datos Ofrecidos por APROCADUCA (VER ANEXOS # 4 del Estudio de Mercado)

### **Proyección del Precio de Venta de Dulce a Café Soluble SA en los Próximos Años.**

Tomando como base la información de la tabla anterior y por medio de método de proyección de los mínimos cuadrados se hace la estimación de los precios de venta futuros.

**Tabla 1.12: Proyeccion de Los Precios de Venta del Dulce Anuales a Café Soluble**

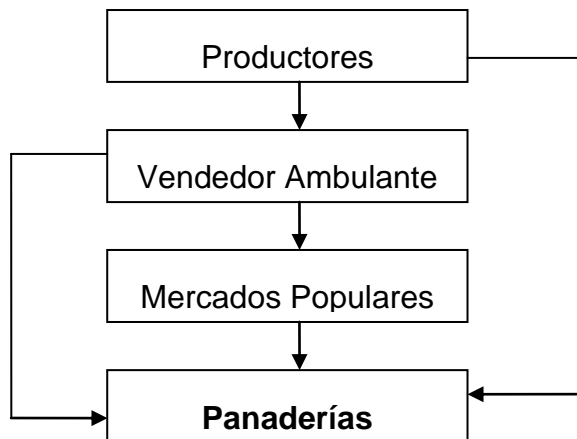
Año	Proyeccion Anual de los Precios de Venta del Dulce a Café Soluble (C\$/Lb)
2010	5.05
2011	5.38
2012	5.71
2013	6.04

Fuente: Elaboraciones Propias del Grupo (VER ANEXOS # 9 del Estudio de Mercado)

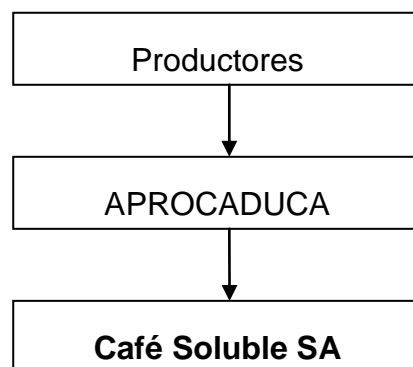


## Comercialización Actual del Producto

### ➤ Panaderías.



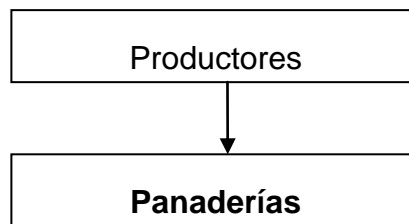
### ➤ Café Soluble SA.





## Comercialización Propuesta del Producto

### ➤ Panaderías.





# Capítulo II

## Estudio Técnico



## **Introducción**

En el presente estudio se pretende dar soluciones viables en lo que respecta a la ubicación de la cantidad de terreno que el proyecto requiere para cultivar la materia prima principal (Caña de Azúcar). El tamaño óptimo de la ampliación de la empresa se obtiene a través del análisis de la demanda determinada en el estudio de mercado. Se realizó una redistribución física de la planta en donde se optimizaran las distancias y tiempos entre etapas del proceso de producción considerando el recorrido del producto. Se elaboró una descripción de forma individual de las etapas del proceso de producción y los requerimientos en maquinaria, mano de obra y equipos de protección personal para cada una de ellas.

En el presente estudio se describe el proceso de producción en los siguientes diagramas:

- Diagrama Sinóptico.
- Diagrama Analítico.
- Diagrama de Bloques.

En los cuales se indica de forma sistemática y ordenada la transformación que sufre la materia prima para obtenerse el bien final (Dulce de Rapadura).



## **Objetivos**

### **General:**

Realizar un estudio técnico que proporcione los requisitos necesarios para determinar el tamaño óptimo del proyecto.

### **Específicos:**

- Determinar la localización óptima del proyecto.
- Definir el proceso de producción del Dulce de Rapadura.
- Determinar los recursos que el proyecto requerirá.
- Determinar la capacidad instalada de la planta.



## Determinación de la Ampliación Óptima de la Planta

Para determinar la ampliación óptima de la planta se consideran los siguientes aspectos:

### Tamaño del Proyecto y de la Demanda

En el estudio de mercado se determinó la demanda insatisfecha para los años correspondientes al estudio, el tamaño del presente proyecto se basa en satisfacer un total del 12 % de la demanda total insatisfecha durante los próximos 4 años. A continuación se detalla la información:

Tabla 2: Tamaño del Proyecto			
Año	Demanda Total Insatisfecha (Lb/Año)	Porcentaje de Demanda Anual a Satisfacer	Demanda Total Anual a Satisfacer (Lb/Año)
2010	2,929,932	12%	351,592
2011	3,074,887	12%	368,987
2012	3,223,096	12%	386,772
2013	3,374,614	12%	404,954

Fuente: Elaboraciones Propias (Según Tabla 1.8 del Estudio de Mercado)

Para lograr dar respuesta a esta porción de demanda es necesario tomar medidas correctivas en el proceso de producción actual del dulce de rapadura.

### Disponibilidad de Terrenos

La empresa San Andrés es sustentada en la actualidad por 50 manzanas de terreno destinadas a la producción de caña de azúcar. Según información recopilada por los productores el rendimiento promedio aproximado por manzana de terreno cultivada es de 40.5 toneladas de caña de azúcar lo que genera aproximadamente 27 templas correspondientes a un total de 8,100 Lb de



dulce de rapadura. Asumiendo que este rendimiento permanezca constante durante los próximos años se plantea:

$$Ct_R = D_{sat_{2013}} / R_{D/Mz}$$

Donde:

- $Ct_R$  = Cantidad de terreno requerida por el proyecto.
- $D_{sat_{2013}}$  = Demanda total en libras a satisfacer en el año 2013.
- $R_{D/Mz}$  = Rendimiento de dulce por cada manzana de terreno.

$$Ct_R = (404,954 \text{ Lb/año}) / (8,100 \text{ Lb/Mz})$$

$Ct_R = 49.999 = 50 \text{ Mz}$  de terreno requeridas por el proyecto para el cultivo de la caña de azúcar para dar solución al porcentaje de demanda propuesta.

### Disponibilidad de la Materia Prima

La materia prima principal es la caña de azúcar pero se hace necesario la entrada de otros materiales al proceso de transformación con el objetivo de alcanzar características deseadas en el dulce de rapadura estos materiales son: Cajalagua, Cebo, Bolsas (empaquete).

**Cajalagua:** conocido común mente con este nombre en el departamento de Carazo, es un producto meramente natural ya está constituido por cascarillas secas de un árbol. Este producto proviene en mayor cantidad del volcán Mombacho y en los trapiches es usado como agente precipitador de impurezas del jugo de caña, tales impurezas reciben el nombre de cachaza. Al separar las impurezas del jugo de caña se logra una clarificación más eficiente y se obtienen productos de mejor calidad. Una unidad de caja lagua tiene un peso aproximado de 0.5 libras.





**Cebo:** producto de origen animal, está constituido por la grasa formada en los tejidos musculares de los animales principalmente bovinos. Proviene en mayor cantidad de los diferentes mataderos del país y su principal función es la eliminación de espumas en la concentración de mieles, al añadir este material a las mieles se logra la concentración de las mieles más puras precipitando las mieles impuras siendo estas últimas separadas y almacenadas en tanques a estas mieles no puras se les denomina melaza y es utilizado en la actividad ganadera como estimulante de apetito. El cebo se compra según las libras de peso que se requieren para una determinada producción.

**Bolsas:** se encuentran en las diferentes distribuidoras de bolsas plásticas del país, el tamaño que se requerido de los embases es de 9 cm de ancho por 14 cm de largo. Su función principal es servir como medio de empaque para el dulce de rapadura. En una bolsa se empaacan un total de cuatro tapas de dulce que equivalen a 2 atados de dulce y tienen un peso aproximado de 5 lb de dulce por cada bolsa.

En la siguiente tabla se muestran las materias primas del proceso, su función y los productos por los que se pueden sustituir.

**Tabla 2.1 Materiales Usados en la Elaboración de Dulce de Rapadura**

<b>Materias Primas Actuales</b>	<b>Principal Función en el Proceso</b>	<b>Productos Sustitutos</b>
Cajalagua	Como agente precipitador de impurezas en el jugo de la caña de azúcar, para lograr una clarificación mas eficiente.	Este producto natural se puede sustituir con los siguientes productos químicos:  1) Bicarbonato de Sodio  2) Cal de consumo humano.



Cebo	Como agente precipitador de mieles no puras, para lograr una concentración de mieles puras.	Se puede utilizar como agente antiespumante aceites vegetales como: 1) Aceite de Higuierilla 2) Aceite de Olivo
Bolsas	Para empacar el bien final.	En la zona Norte del país la bolsa es sustituida por cogollo seco de caña de azúcar.

Fuente: Elaboraciones propias a partir de datos ofrecidos por el propietario.

En la siguiente tabla se resume las cantidades exactas de materia prima requeridas por el proyecto:

Tabla 2.2: Materia Prima Requerida por el Proyecto				
Año	Caña de Azucar (Ton/Año)	Cajalagua (Lb/Año)	Cebo (Lb/Año)	Bolsas (Und/Año)
2010	1,758	1,172	147	70,319
2011	1,845	1,230	154	73,798
2012	1,934	1,290	162	77,355
2013	2,025	1,350	169	80,991

Fuente: Elaboraciones Propias A partir de datos ofrecidos por el productor (Ver ANEXOS # 1 del Estudio Tecnico)



## Localización Óptima del Proyecto

La Empresa San Andrés se encuentra ubicada en el kilómetro 56 carretera sur, 1 kilómetro al Este, en la comarca Santa Cruz del municipio de la Paz de Carazo. La localización se enfoca en la adquisición del terreno requerido por el proyecto, el siguiente análisis de macro y micro localización está enfocado a obtener el costo unitario mínimo para lograr mayor tasa de rentabilidad sobre el capital invertido en la compra del terreno.

### Estudio de Macro localización del Proyecto.

Los factores a evaluar para la macro localización son:

- Comunicación con la planta.
- Disponibilidad de mano de obra.
- Grado de explotación del terreno.

Los lugares a evaluar son:

- Jinotepe - Carazo. **(Ciudad A)**
- Nandaime – Granada **(Ciudad B)**

Para la toma de decisión acerca de la adquisición óptima del terreno se utilizó el método de localización por puntos el cual consiste en definir los principales factores para la localización y luego asignarles valores ponderados de acuerdo a la importancia que se le atribuye, el peso relativo que se da a cada factor depende del criterio y la experiencia del investigador para luego seleccionar la alternativa de mayor puntaje.

Los factores seleccionados y los pesos asignados se muestran en la siguiente tabla



**Tabla 2.3: Macro localización del Proyecto**

Factor Relevante	Peso Asignado	Jinotepe - Carazo		Nandaíme - Granada	
		Calificación	Calificación Ponderada	Calificación	Calificación Ponderada
Comunicación con la Planta	0.2	8	1.6	8	1.6
Disponibilidad de Mano de Obra	0.6	9	5.4	7	4.2
Grado de Explotación del Terreno	0.2	8	1.6	7	1.4
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>8.6</b>		<b>7.2</b>

Fuente: Elaboraciones Propias

De acuerdo al análisis anterior, la puntuación más alta de la calificación ponderada la obtuvo **la ciudad A** correspondiente a **Jinotepe – Carazo**.

**Ver Anexo # 2 del Estudio Técnico (Mapa Regional de Jinotepe - Carazo)**

### **Estudio de Micro localización del Proyecto.**

En la ciudad de Jinotepe – Carazo existen distintas comunidades siendo la Paz de Carazo y Santa Teresa las únicas donde se cultiva la caña de azúcar el cual es el principal rubro de los sectores. En ambas comunidades se encuentran todos los trapiches productores de Dulce.

Las comunidades para evaluar el análisis de la micro localización para la compra de terrenos son:

- La Paz de Carazo (**Comunidad C**)
- Santa Teresa - Carazo (**Comunidad D**)



Los factores a evaluar para la micro localización son:

- Cercanías a la Planta.
- Estructura del Terreno.
- Acceso a los servicios básicos.
- Costo del terreno.

Los factores seleccionados y los pesos designados se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 2.4: Micro localización del Proyecto**

Factor Relevante	Peso Asignado	La Paz de Carazo		Santa Teresa - Carazo	
		Calificación	Calificación Ponderada	Calificación	Calificación Ponderada
Cercanías a la Planta	0.5	8	4	6	3
Estructura del Terreno	0.2	6	1.2	8	1.6
Acceso a los servicios básicos	0.1	6	0.6	6	0.6
Costo del terreno	0.2	7	1.4	5	1
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>7.2</b>		<b>6.2</b>

Fuente: Elaboraciones Propias

De acuerdo con el análisis anterior la puntuación más alta de la calificación ponderada la obtuvo la **Comunidad C** que corresponde a la **Paz de Carazo**, que es la comunidad optima para realizar la compra del terreno requerido por el proyecto.

**Ver Anexo # 3 del Estudio Técnico (Mapa de la Comunidad de la Paz de Carazo)**



## **Ingeniería del Proyecto**

### **Proceso de Producción del Dulce de Rapadura.**

El proceso de la elaboración de Dulce de Rapadura, da inicio con la trituración de la caña de azúcar, lo cual se logra por medio de trituradores de tipo rodillos, éstos a su vez son impulsados por la acción de un motor de combustión, lo que hace girar a los rodillos y de esta forma se extrae el jugo a la caña y se obtiene lo que comúnmente se conoce como guarapo.

En esta etapa también se obtiene el bagazo de caña (caña triturada), el cual es transportado hacia los campos en donde es secado en un área abierta expuesta al sol, una vez secado es colocada en un depósito de bagazo, para luego ser llevado nuevamente a la planta con el objetivo de usarse como combustible natural, para la generación de calor en el horno artesanal de la planta. Cuando al fin se completan 600 litros de jugo de caña (una templa), este jugo es filtrado y transportado hacia la caldera # 1, lugar donde ocurre la clarificación de los jugos por medio del suministro de una temperatura alta en el horno, en esta etapa se obtiene un subproducto llamado cachaza, el cual se obtiene a partir de la precipitación y extracción de suciedades en el jugo de caña.

El jugo de caña ya clarificado y libre de impurezas, se transporta hacia la caldera # 2, que es donde se realiza la concentración de la miel, en esta etapa se obtiene otro subproducto denominado melaza, el cual es obtenido a partir de la precipitación y extracción de la miel no pura de la miel pura. Ambas etapas de clarificación y concentración de la miel pura, necesitan estar bajo la acción de temperaturas altas, para lograr la transformación de las materias primas en producto terminado.



La miel pura concentrada se transporta hacia la caldera # 3, en donde la miel es agitada con el objetivo de enfriarlas y lograr mayor densidad en ella, con el fin de acelerar la solidificación de la miel. La miel ya espesa se traslada hacia el área de moldeado, en donde es vertida sobre los moldes para que ocurra el cambio de estado y la miel tenga la forma del molde y al pasar de estado líquido viscoso a estado sólido se forme lo que tradicionalmente se conoce en Nicaragua como Dulce de Rapadura, esta etapa de solidificación se da a temperatura ambiente.

Luego el dulce es sacado de los moldes para ser trasladado hacia el área de empaque, el cual se lleva a cabo con bolsas plásticas, una vez ya empacado, el dulce es transportado manualmente hacia el almacén, donde espera para su comercialización.

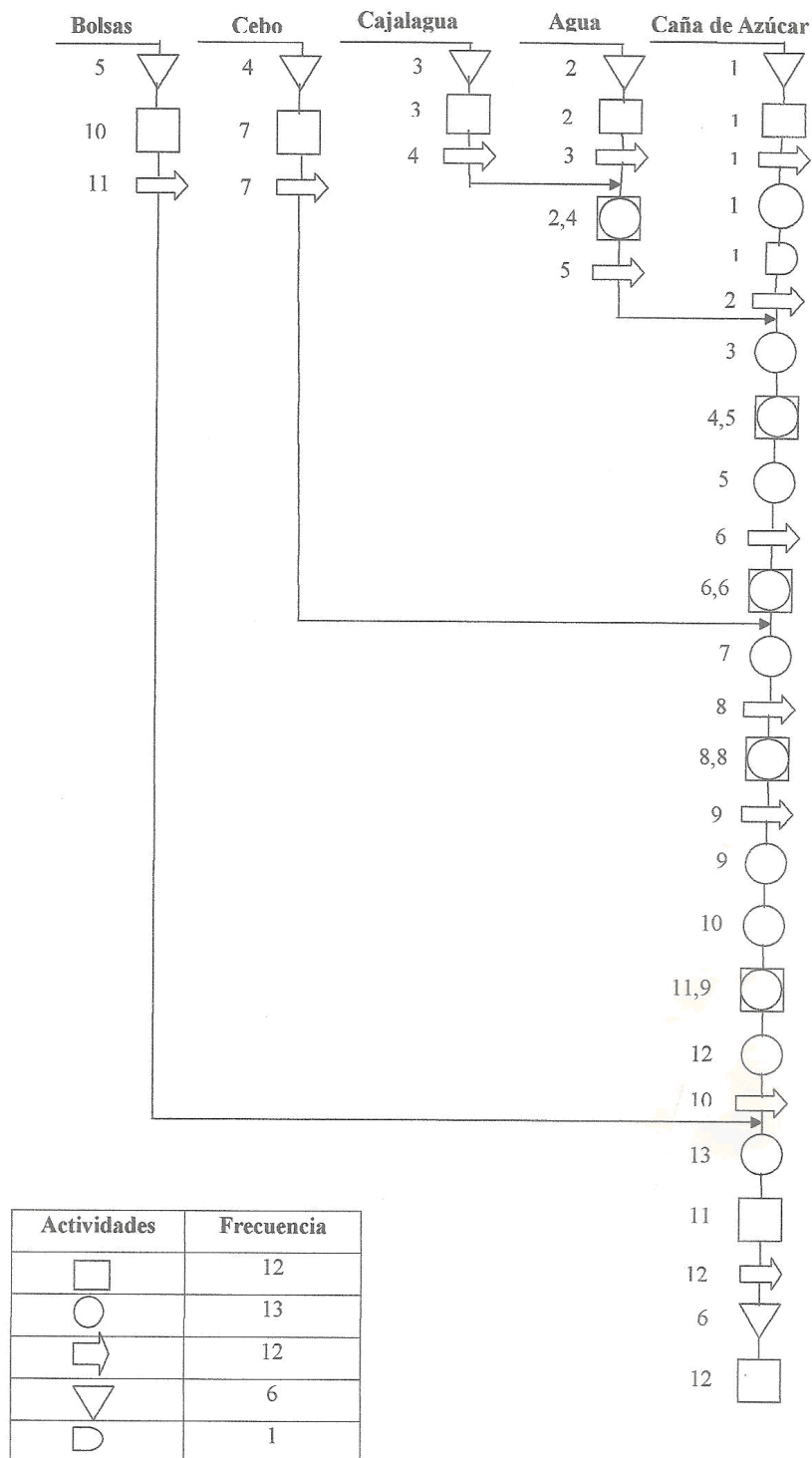
El dulce defectuoso o quebrado en el área de moldeado, se incorpora nuevamente al proceso de producción en la etapa de concentración de la miel, en donde por acción del calor es derretido e incorporado a la miel posteriormente.

Para representar el proceso de producción se hace uso de los siguientes diagramas:

- Diagrama Sinóptico.
- Diagrama Analítico.
- Diagrama de bloques.



Flujo grama del Proceso Actual de la  
Elaboración de Dulce de Rapadura San Andrés







## Operaciones ☐

1. Trituración de la caña.
2. Mezcla de caja lagua con el agua.
3. Mezcla del jugo de caña con agua y caja lagua.
4. Clarificación del jugo de caña.
5. Extracción de impurezas al jugo de caña.
6. Concentraciones de mieles.
7. Extracción de mieles no puras.
8. Agitamiento de mieles.
9. Vertido de la miel en los moldes.
10. Enfriado de las mieles a temperatura ambiente (Solidificación).
11. Sacar el Dulce de los moldes.
12. Juntar y seleccionar el Dulce.
13. Embolsar o empacar el Dulce.

## Inspecciones ☐

1. Que la caña este limpia de lodos.
2. Que el agua este limpia.
3. Que el caja lagua este en óptimas condiciones.
4. Que el caja lagua se mezcle bien con el agua.
5. Que el guarapo este clarificado.
6. Que la miel no se pase de calentamiento.
7. Que el cebo sea óptimo para incorporarse como materia prima.
8. Que la miel sea bien agitada.
9. Que el dulce a empacar este en buen estado.
10. Que las bolsas sean óptimas para realizar el empaque.
11. Que el Dulce este bien empacado.
12. Que el dulce es puesto correctamente en bodega.



### Demoras

1. El jugo de caña espera un total de 25 minutos para ser trasladado hacia la caldera # 1.

### Transportes

1. La caña hacia los trituradores de tipo rodillos.
2. El jugo de la caña hacia caldera # 1.
3. El agua hacia recipiente.
4. El caja lagua hacia el recipiente con agua para la mezcla.
5. El recipiente con la mezcla hacia caldera # 1.
6. El jugo de caña clarificado hacia caldera # 2.
7. El cebo a la caldera # 2.
8. Las mieles concentradas hacia caldera # 3 (lugar donde se agita la miel).
9. La miel espesa hacia los moldes.
10. El dulce de los moldes hacia área de empaque.
11. Las bolsas hacia el área de empaque.
12. El dulce empacado hacia almacenamiento.

### Almacenamiento

1. La caña en la planta.
2. El agua en recipiente.
3. El caja lagua en bodega.
4. El cebo en bodega.
5. El empaque en bodega.
6. El producto terminado (Dulce de Rapadura) puesto en bodega.



Curso grama Analítico		Operario/Material/Equipo					
Diagrama No. 1/1      Hoja No. 1/5		Resumen					
Objeto: Elaboración de Dulce de Rapadura		Actividad		Actual	Propuesta	Economía	
Actividad: Transformación de la Caña de Azúcar	Método: Actual/Propuesto	Operación ○		12			
		Transporte ⇨		6			
		Demora D		1			
		Inspección □		6			
		Almacenamiento ▽		2			
		Distancia (mt)		31			
Lugar: Área de producción		Tiempo (min.)		291			
Operario(s):      Ficha No.:		Mano de obra					
Compuesto por: Grupo RED      Fecha: 10/05/10		Materia prima					
		Costo por unidad					
Aprobado por: César Conrado      Fecha:		Otros gastos					
		Total					
Descripción	Cant.	Dist. (mt)	Tiempo (min.)	Símbolo		Observaciones	
				○	⇨	D   □   ▽	
Caña en bodega		-	-				
Si la caña esta limpia		-	-				3 obreros
La caña hacia trituradores		12	15				3 obreros
Trituración de la caña		-	40				3 obreros
El jugo de caña en espera para clarificar		-	20				-
El jugo de caña hacia la caldera # 1		4	5				-
Mezclado del jugo de caña con mezcla		-	3				1 obrero
Clarificación del jugo de caña		-	60				1 obrero
Extracción de suciedades		-	25				1 obrero
Que el jugo de caña sea claro y limpio		-	-				-
El jugo clarificado hacia caldera # 2		1	5				1 obrero
Extracción de mieles no puras		-	12				1 obrero
Concentraciones de mieles puras		-	30				1 obrero
Que la miel no se sobrecaliente		-	-				-
Mezclar cebo y miel		-	3				1 obrero
La miel concentrada hacia caldera # 3		1	5				1 obrero
Agitar la miel		-	10				1 obrero
Que la miel sea bien agitada		-	-				-
La miel hacia los moldes		5	4				3 obreros
Vertir la miel en los moldes		-	7				1 obrero
Solidificación de la miel		-	25				-
Sacar el dulce de los moldes		-	5				2 obreros
Que el dulce este en buen estado		-	-				-
El dulce hacia área de empaque		5	4				2 obreros
Embolsar el dulce		-	10				2 obreros
Que el dulce este bien empacado		-	-				-
El dulce puesto en bodega		3	3				-
Total=		31	291				

59

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

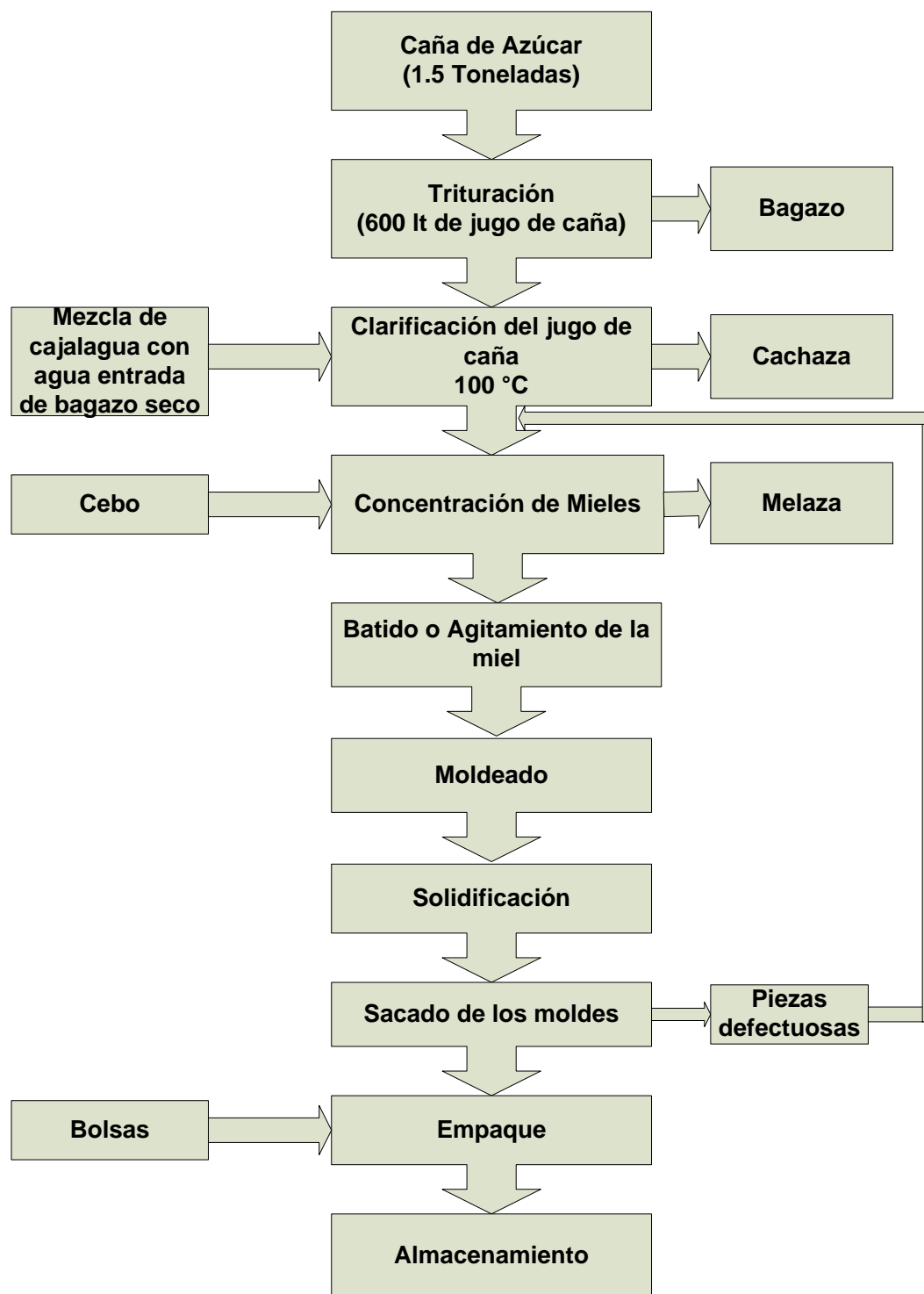


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



## Diagrama de Etapas del Proceso de Producción del Dulce de Rapadura







## 1. Triturado o Extracción de Jugos

Es el paso de la caña a través del molino, con esta operación se obtiene el jugo de caña o guarapo crudo como producto principal y también se obtiene como sub producto el bagazo húmedo (verde) que se emplea como combustible para el horno.

En términos generales para molinos de 3 mazas una extracción óptima esta en 58 - 60% y para molinos de 6 mazas uno detrás de otro hasta el 68%. La capacidad del molino depende principalmente de las dimensiones de las mazas, las cuales a su vez determinan el tamaño del molino, la potencia del motor y las especificaciones de la correa.

**Ae: Abertura de entrada**

**As: Abertura de salida**

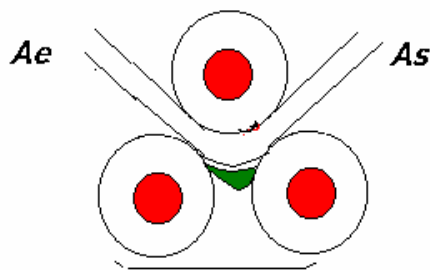


Figura 3: Sistema de Trituradores de Rodillos de Tres Masas



Figura 4: Representación del Método Tradicional de Triturado de Caña de Azúcar en el Trapiche San Andrés.



## **2. Filtración o Pre limpieza**

Se retiran por medios físicos como la precipitación aquellas impurezas gruesas no nutricionales como hojas, bagacillos, espumas, etc. Para lo cual se utiliza un colador o malla por donde se hace pasar el jugo de caña y extraer las impurezas.

## **3. Clarificación, Evaporación y Concentración del Jugo de la Caña**

### **a) Sistema de Horno**

Las etapas de clarificación, evaporación y concentración se llevan a cabo en la hornilla u horno, donde se suministra el calor necesario para evaporar más del 90% del agua presente en el jugo y así obtener el producto conocido como Dulce de Rapadura. El horno consta de la cámara de combustión, ducto de humos, chimenea y área de transferencia de calor.

En la cámara de combustión se lleva a cabo el proceso de ignición entre el bagazo y el aire. Está conformada por el cenicero, la puerta de alimentación y la parrilla.

El ducto de humos es también llamado conducto o camino de gases. Su función es llevar los gases de combustión a la chimenea transfiriendo parte del calor a los jugos a través de las calderas.

La chimenea es la parte empalmada con el ducto de humos. Su función es crear el tiro necesario para la combustión del bagazo y el transporte de los gases a través del ducto.

Las calderas son vasijas o recipientes metálicos que reciben los jugos y les transfieren el calor necesario para realizar la clarificación, evaporación y concentración de mieles.



Figura 5: Representación del sistema del Horno del Trapiche San Andrés

### b) Clarificación

La clarificación tiene como fin eliminar los sólidos en suspensión y algunos compuestos colorantes presentes en los jugos. Se efectúa en la caldera # 1 mediante la precipitación de las impurezas presentes en el jugo, por el efecto combinado de temperatura, tiempo y acción de los agentes clarificantes. (caja lagua)

Las impurezas que flotan, denominadas cachaza negra, se retiran manualmente y se depositan en unos recipientes llamados cachaceras. En estas se separan los jugos que pudieron salir en la remoción de la cachaza quedando en el fondo del recipiente, de donde son devueltos al proceso en la caldera # 1. (Clarificadora)



Figura 6: Representación de la etapa de Clarificación del Jugo de Caña (Extracción de Cachaza)



### c) Concentración

Se realiza en la caldera # 2 o concentradora. En esta etapa se adiciona una poca cantidad de “agente antiespumante” (Cebo), para evitar la formación excesiva de espuma. En esta etapa se obtiene otro subproducto denominado melaza el cual es obtenido a partir de la precipitación y extracción de mieles no puras de las mieles puras. Se puede utilizar como antiespumante preferiblemente aceites vegetales como:

- Cera de laurel
- Aceite de higuera.
- Aceite de olivo.

En lugar de manteca o cebo animal, ya que cuando se utiliza el cebo causa mal aspecto y no es de agrado al paladar del consumidor.



Figura 7: Representación de la Etapa de Concentración de Mieles Puras (Extracción de Melaza)

### 4. Batido o Agitamiento de la Miel

En esta etapa se agitan las mieles, una vez han alcanzado el punto de panela y han sido sacadas del horno, con el propósito de cambiarles la textura y





estructura y hacerles perder su capacidad de adherencia. Al incorporarles aire a las mieles, los cristales de sacarosa crecen, adquieren porosidad y la panela cuando se enfría adquiere su característica de sólido compacto.



Figura 8: Representación de la Etapa de Batido o Agitamiento de las Mieles Puras.

## 5. Moldeo del Dulce

En esta etapa se da la forma a la panela que se ha enfriado, la forma tradicional del Dulce es trapezoidal. Esta etapa de moldeo o solidificación se da a temperatura ambiente. Luego el dulce es sacado de los moldes para ser seleccionado y trasladado hacia el área de empaque el cual se lleva a cabo en bolsas plásticas, el dulce ya empacado es transportado manualmente hacia el almacén donde espera para su comercialización. El dulce defectuoso o dañado se incorpora nuevamente al proceso de producción en la etapa de concentración de mieles en donde por acción del calor es derretido e incorporado a las mieles.



Figura 9: Representación de la Etapa de Moldeo del Dulce de Rapadura.



Figura 10: Representación de la Etapa de Sacado del Dulce de los Moldes.



Figura 11: Representación de la Etapa de Juntar y Seleccionar el Dulce de Rapadura.



Figura 12: Representación del Traslado del Dulce de Rapadura hacia el Área de Empaque.





Figura 13: Representación del Área de empaque y Almacenamiento del Dulce de Rapadura.



# Distribución de Planta Actual





## Materiales de Protección Personal

Tabla 2.5: Equipos de Protección Personal en cada Etapa del Proceso

Etapa del Proceso	Equipos necesarios de protección personal
<p><b>Trituración de la caña de azúcar</b></p>	<p><b>Vestimenta:</b> Se recomienda usar prendas gruesas para evitar que la pelusilla de la caña moleste a los operarios. Debe estar formado por dos piezas (pantalón y blusa). El traje también debe proporcionar seguridad al cuello del operario.</p> <p><b>Gorros:</b> Se recomienda usar gorros de tela preferiblemente gruesas que protejan tanto el cráneo como las orejas para evitar daños ocasionados por el rozamiento con la corteza de la caña de azúcar.</p> <p><b>Anteojos:</b> Se recomienda usar anteojos para proteger a los empleados de algún hincón en cualquiera de sus ojos con el cogollo seco de la caña de azúcar.</p> <p><b>Guantes:</b> Se recomienda usar guantes de cuero flexibles con el objetivo de evitar cortaduras en las manos por el cogollo seco de la caña de azúcar.</p> <p><b>Botas:</b> Se recomienda usar botas de hule de forma que la suela no permita el deslizamiento del obrero.</p>



<p><b>Clarificación de jugos y Concentración de mieles</b></p>	<p><b>Vestimenta:</b> La ropa protectora del empleado debe impedir la penetración del calor ambiental debe disminuir la conducción térmica a través de ella.</p> <p><b>Protección de cabeza y visibilidad:</b> Se recomienda usar el casco de seguridad de fibra de vidrio así como el uso de visor sintético ambos equipos para evitar el daño que ocasiona la temperatura al obrero que se encuentra expuesto a ella.</p> <p><b>Protección de Manos y Pies:</b> Los guantes tienen que asegurar el suficiente aislamiento térmico durante la exposición de las manos a objetos calientes se recomienda guantes de asbesto. Las suelas de los calzados o botas deben confeccionarse de modo que reduzcan al máximo posible el calor que proviene del suelo.</p>
--	--



<b>Batido o Agitamiento de Mieles</b>	<p><b>Vestimenta:</b> Se recomienda usar prendas gruesas para evitar que la miel provoque una quemadura al operario. Puede estar formado por una pieza (blusa). La blusa también debe proporcionar seguridad a la muñeca del operario.</p> <p><b>Guantes:</b> Se recomienda usar guantes de cuero flexibles con el objetivo de evitar quemaduras en las manos.</p> <p><b>Gorros:</b> Se recomienda usar gorros de tela para evitar que se derrame el sudor que proviene de la cabeza del operario sobre las mieles agitadas.</p> <p><b>Cubre bocas:</b> Se recomienda el uso de cubre bocas para evitar la contaminación de la miel por efectos de tos, estornudos, etc. de los operarios.</p> <p><b>Botas:</b> Se recomienda usar botas de hule de forma que la suela no permita el deslizamiento del obrero.</p>
---------------------------------------	--



<p><b>Moldeado, Sacado, Selección y Empacado del Dulce</b></p>	<p><b>Vestimenta:</b> Se recomienda usar uniformes para evitar que el producto adquiera contaminación. Debe estar formado por dos piezas (blusa y pantalón). Ambos deben garantizar la inocuidad del producto.</p> <p><b>Guantes:</b> Se recomienda usar guantes que permitan la manipulación correcta del alimento resguardando la inocuidad del mismo.</p> <p><b>Gorros:</b> Se recomienda usar gorros de tela para evitar que se derrame el sudor que proviene de la cabeza del operario sobre el Dulce de Rapadura</p> <p><b>Cubre bocas:</b> Se recomienda el uso de cubre bocas para evitar la contaminación del Dulce por efectos de tos, estornudos, etc. de los operarios.</p> <p><b>Botas:</b> Se recomienda usar botas de hule de modo que la suela no permita el deslizamiento del obrero.</p>
--	--

Fuente: Elaboraciones propias



Es necesario que la empresa cuente con un maletín de primeros auxilios para tratar las enfermedades más comunes en los empleados que se puedan originar en el puesto de trabajo como: fiebre, dolor muscular, dolor de cabeza, etc. La empresa está obligada a capacitar a sus empleados para el buen uso de los equipos de seguridad para evitar accidentes laborales. La empresa debe comprometerse a incentivar a sus empleados al uso de los equipos de seguridad mediante carteles expuestos a la vista de los empleados.

## **Requerimientos de Maquinaria y Equipos**

### **Sistema de Filtrado (Pre limpieza del jugo de la Caña).**

El pre limpieza de los jugos en el proceso de producción de Dulce, consiste en eliminar por medios físicos y a temperatura ambiente el material grueso con el que sale el jugo de caña del molino. Este material consiste principalmente en tierra, partículas de bagazo y cera, para su separación se usa el pozuelo y las mallas.

### **Pre limpiador.**

Algunos trapiches tienen como sistema de pre limpieza el tradicional colador metálico, que es un recipiente de tamaño variable que es perforado con clavos. Posee agujeros muy grandes que permiten el paso de impurezas al sistema de clarificación lo que ocasiona problemas de calidad en el producto terminado.

Los pre limpiadores, adecuados para el proceso tienen como principal función retener no solo el material grueso sino parte de las impurezas dispersas en el jugo constituidas principalmente por restos de bagazo, bagacillo, caña, tierra, material flotante y lodos.

El funcionamiento de los pre limpiadores se efectúa en forma continua y utiliza como principio la separación por la diferencia de la densidad existente entre las impurezas y el jugo.



Dependiendo del tamaño del trapiche el sistema se compone de dos pre limpiadores. El pre limpiador 1 tiene como función recibir el jugo del molino y remover las impurezas de mayor tamaño, que son las que se separan más rápidamente debido a su mayor diferencia de densidad con el jugo. Por este fin su altura, es mayor que la del pre limpiador 2 y su longitud menor con el propósito de evitar la fermentación de los jugos.

El pre limpiador 2 remueve las impurezas con densidad más cercana a la del jugo, que son más difíciles de separar, tales como lodos y partículas pequeñas con este propósito la menor altura se compensa con una mayor longitud, para lograr una mayor permanencia del jugo

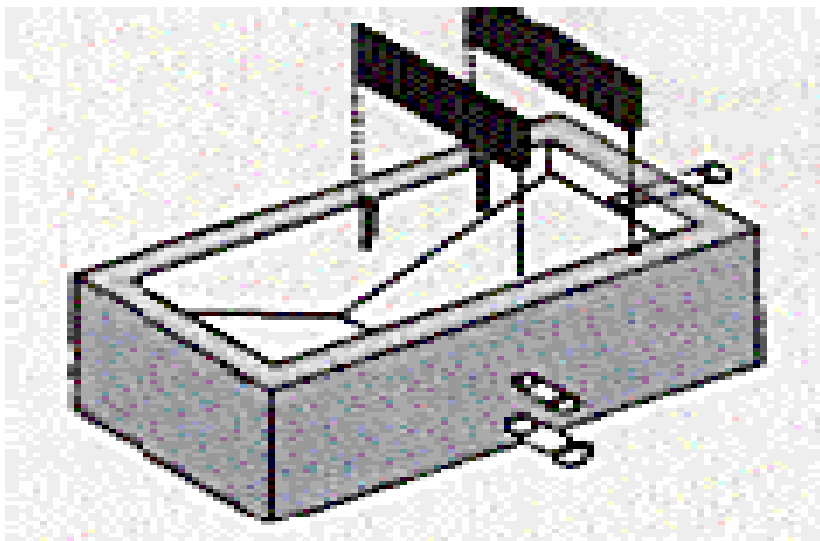


Figura 14: Sistema Propuesto de Pre limpiador.

### **Limpieza y Mantenimiento.**

Cualquiera de estos equipos de pre limpieza requiere para su buen funcionamiento una adecuada mantenimiento y limpieza mínimo cada 6 horas con el fin de evitar la fermentación de los jugos y como consecuencia un deterioro de la calidad del dulce. Se recomienda utilizar en su construcción acero inoxidable, material resistente a la corrosión y fácil de limpiar.

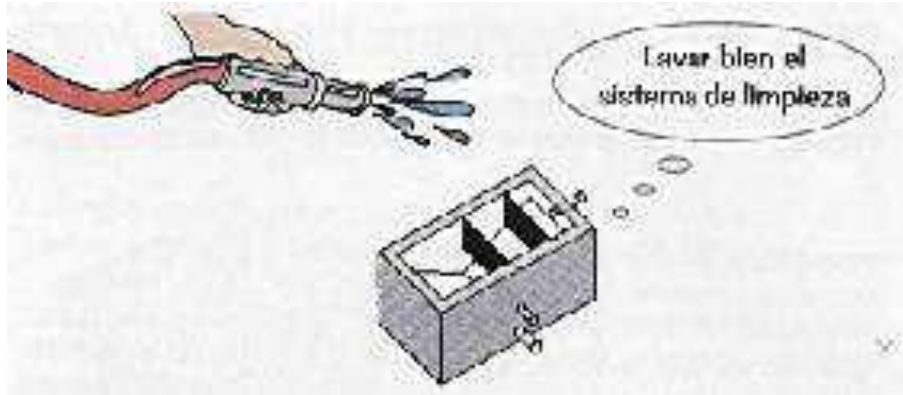


Figura 15: Sistema de Limpieza del Pre limpiador

### **Ventajas en la Construcción de los Pre limpiadores.**

- Retira gran cantidad de impurezas.
- Facilita la clarificación.
- Reduce la cantidad de clarificante vegetal usado (Caja lagua).
- Los jugos pre limpiados y clarificados quedan transparentes y brillantes.
- Evita la formación de costras en las pailas.
- El costo de construcción es bajo comparativamente con los beneficios obtenidos.
- Se produce dulce natural de alto valor nutritivo, carente de aditivos.

### **Clarificación, Evaporación y Concentración del Jugo de la Caña.**

#### **Sistema de Horno.**

Las etapas de clarificación, evaporación y concentración se llevan a cabo en la hornilla u horno, donde se suministra el calor necesario para evaporar más del 90% del agua presente en el jugo y así obtener el producto conocido como Dulce de Rapadura. La hornilla consta de la cámara de combustión, ducto de humos (chimenea) y área de transferencia de calor.



En la cámara de combustión se lleva a cabo el proceso de ignición entre el bagazo y el aire. Está conformada por el cenicero, la puerta de alimentación y la parrilla. Su tamaño y forma dependen del tipo de cámara, El ducto de humos es también llamado conducto o camino de gases. Su función es llevar los gases de combustión a la chimenea transfiriendo parte del calor a los jugos a través de las pailas. Sus dimensiones son fundamentales para obtener una buena transferencia de calor.

La chimenea es la parte empalmada con el ducto de humos. Sus dimensiones varían de acuerdo al tamaño de la hornilla. Su función es crear el tiro necesario para la combustión del bagazo y el transporte de los gases a través del ducto. Las pailas o fondos son vasijas o recipientes metálicos que reciben los jugos y les transfieren el calor necesario para realizar la clarificación, evaporación y concentración.

La construcción de las pailas debe ser de acero inoxidable numero 2.0 mm de grosor para que permita mayor calentamiento y disminuir el tiempo de operación.

Para la construcción del horno se deben adquirir 1,000 ladrillos refractarios (2.5"x4"x9"), 1.5 metros de arena de playa y 100 kilogramos de cemento refractario. Con los cuales se debe de construir nuevamente el sistema de horno que según datos recopilados por la Escuela de Mecánica de UNI, el aprovechamiento de calor de los ladrillos de barro, es de 40% y el aprovechamiento de calor de los ladrillos refractarios alcanza por lo menos un 80%, lo que reduce a la mitad de tiempo la etapa de "clarificación de jugos y concentración de mieles".





**Tabla 2.6: Duración de las Etapas del Proceso Antes y Después de la Inversión en el Sistema de Horno.**

<b>Etapas</b>	<b>Duración antes de la inversión (minutos)</b>	<b>Duración después de la inversión (minutos)</b>
<b>Clarificación</b>	60 minutos	30 minutos
<b>Concentración de Mieles</b>	30 minutos	15 minutos

Fuente: Datos Estimados Según la Escuela de Mecánica de la UNI

### **Etapas de Trituración de la Caña de Azúcar.**

En esta etapa se requiere un sistema de molinos de tipo rodillos con una capacidad de producción de 5 toneladas de caña de azúcar por cada hora. **(Ver Anexos # 4 del Estudio Técnico)**

### **Batido (Agitamiento de mieles).**

En esta etapa se agitan las mieles, una vez han alcanzado el punto de dulce y han sido sacadas de la paila 2, Es importante tener en consideración que el producto obtenido durante el punteo está libre de contaminación microbiológica. Esta etapa debemos aislar de las anteriores y mantener el máximo de cuidado para no contaminar el producto y con ello disminuir su vida útil.

La paila 3 donde se realiza el Agitamiento debe ser construida del mismo material que las demás pailas (acero inoxidable) para facilitar la limpieza y mantener la inocuidad del producto.



### **Moldeado del Dulce.**

Se recomienda el uso de moldes de aluminio repujado para evitar la formación de costras u otras bacterias nocivas que degraden la calidad del producto.

### **Empacado del Dulce.**

Se debe realizar en una mesa de aluminio repujado y los embases deben de garantizar la conservación de las principales características de calidad del dulce para no disminuir la vida útil del producto.

### **Distribución del Producto.**

Se debe realizar la compra de un vehículo totalmente hermético que garantice el traslado seguro del dulce para no sufrir reclamos o inconformidades de parte del cliente.

### **Muebles de Oficinas y Computadoras.**

Se necesita adquirir dos escritorio, seis sillas para oficina, un archivador, y una computadora para el encargado de la administración de las operaciones de la planta.

### **Vestimentas e Instrumentos de Protección.**

Se hace necesario la adquisición de vestimentas adecuadas para cada etapa del proceso de producción y para todos los obreros ya sean de mano de obra directa o de mano de obra indirecta con el fin de garantizar la inocuidad en el



alimento, también es necesario la adquisición de los respectivos equipos de protección personal así como una capacitación sobre el buen uso y manejo de los mismos para garantizar la salud de los empleados.

## Determinación del Recurso Humano

En la empresa San Andrés existen 7 obreros de mano de obra directa, ninguno de ellos con estudios superiores, en el futuro se pretende atraer obreros calificados de mayor conocimiento científico con el fin de lograr una mayor eficiencia en las tareas realizadas por cada uno de ellos. La planta requerirá los servicios de un administrador de operaciones que coordine, planifique y controle medidas o soluciones óptimas que den respuesta a los problemas de la planta.

En la siguiente tabla se representa la cantidad de mano de obra directa requerida por el proyecto en la empresa San Andrés.

**Tabla 2.7: Mano de Obra Directa (MOD) Requerida por el Proyecto**

<b>Etapas del Proceso</b>	<b>No de Obreros Requeridos</b>	<b>Nivel de Escolaridad Necesaria</b>
Trituración	4	Bachiller
Clarificación y Concentración de mieles	2	Bachiller
Agitamiento de Mieles, Moldeado, Empacado y Almacenado del Dulce	3	Bachiller
<b>Total de Obreros Requeridos</b>	9 obreros	

Fuente: Elaboraciones Propias



El proyecto requiere de 9 obreros de mano de obra directa los cuales tienen que tener un nivel mínimo de educación secundaria puesto que se van a llevar a cabo diferentes tipos de capacitaciones y orientaciones las cuales deben ser capaces de captar y poner en marcha sin ningún problema.

El proyecto también hace necesario la permanencia de un administrador con estudios superiores (universitarios) en la planta para que controle todas las actividades de la empresa.

Así también, será necesario contratar a un supervisor de producción, éste deberá contar con conocimientos técnicos de cada uno de las etapas del proceso de elaboración del dulce de rapadura.

La empresa necesita la adquisición de mano de obra indirecta (MOI) para otras actividades fuera del área de producción el cual se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 2.8: Mano de Obra Indirecta (MOI) Requerida por el Proyecto**

Áreas	No. de Obreros Requeridos	Nivel de Escolaridad Necesaria
Transporte y secado del bagazo	5	Primaria
Distribución y Comercialización del Producto	3	Bachillerato
Afanador	1	Primaria
Vigilante	1	Primaria
Supervisor de Producción	1	Estudios Superiores
<b>Total de Obreros</b>	11 obreros de MOI	

Fuente: Elaboraciones Propias



## **Medidas de Higiene y Seguridad del Personal de MOD**

- ✓ Tener las uñas recortadas y libres de barniz de uñas.
- ✓ Lavarse las manos con jabón y secarse con toallas desechables antes y después de terminar su jornada laboral.
- ✓ No portar joyas, relojes, ni adornos similares.
- ✓ Tener el cabello recortado.
- ✓ Usar gorros durante el proceso y manipulación del producto.
- ✓ No utilizar lociones o perfumes.
- ✓ Utilizar el equipo de protección y seguridad.
- ✓ No ingerir alimentos dentro del lugar de trabajo.
- ✓ No fumar dentro de la planta.
- ✓ No consumir el producto durante el proceso.
- ✓ Asegurar que las personas ajenas sigan las prácticas de higiene.

## **Programa de Higiene y Limpieza**

- ✓ La vestimenta y equipos deben mantenerse limpios. Se recomienda lavarlos después de su uso con agua potable y detergente para evitar contaminación.
- ✓ Se deben lavar las suelas de las botas diariamente con agua limpia antes de iniciar actividades.
- ✓ Los recipientes deben estar siempre limpios y libres de producto que atenten contra la calidad del dulce.
- ✓ Lavar diariamente el suelo de la planta con detergente antes de iniciar operaciones.
- ✓ Usar polines en el almacenamiento para evitar el contacto del dulce con el suelo y paredes.
- ✓ Usar repelentes para no permitir el ingreso de animales a la planta.



### **Vehículo de distribución.**

- ✓ El vehículo debe ser adecuado totalmente cerrado para evitar la contaminación por causas externas durante el traslado.
- ✓ La plataforma del vehículo debe estar siempre limpia y deberá ser de lámina uniforme para evitar daños al producto.
- ✓ Se debe evitar la entrada de animales rastreros al vehículo.
- ✓ Se debe inspeccionar las condiciones del vehículo antes de cargar y distribuir el producto.
- ✓ Se debe desinfectar antes de cargar el producto.
- ✓ Los encargados de la distribución del producto deben poner en prácticas buenas prácticas de manipulación del alimento.

### **Capacidad Instalada de la planta**

Después de la inversión, por la disminución considerable del tiempo de operación en algunas etapas del proceso y según la escuela de mecánica de la UNI se obtendrá productos terminados en un intervalo de tiempo de 45 minutos por lo que la nueva capacidad instalada de San Andrés se calcula de la siguiente manera:

#### **Capacidad Instalada (CI)**

**CI = Jornada Laboral / Duración del ciclo**

$$\text{CI} = (720 \text{ min/día}) / (45 \text{ min/ciclo})$$

$$\text{CI} = 16 \text{ ciclos/día.}$$

#### **Capacidad Instalada en libras/día (CI<sub>Lb</sub>)**

$$\text{CI}_{\text{Lb}} = (16 \text{ ciclos/día}) * (300 \text{ Lb/ciclos})$$

$$\text{CI}_{\text{Lb}} = 4,800 \text{ Lb/día.}$$

**La empresa San Andrés tiene una capacidad de producción de 4,800 lb de Dulce de Rapadura por día.**



# Redistribución de Planta Propuesta



## Balance Oferta – Demanda.

En la siguiente tabla se muestra la capacidad de oferta con la nueva capacidad instalada para los próximos años (**Ver Anexos # 5 del Estudio Técnico**) Vs la demanda del proyecto:

**Tabla 2.9: Balance Oferta – Demanda**

<b>Año</b>	<b>Oferta (Lb/año)</b>	<b>Demanda (Lb/año)</b>	<b>% de utilización de la Capacidad instalada anual</b>
2010	405,000	351,592	86.82
2011	405,000	368,987	91.11
2012	405,000	386,772	95.50
2013	405,000	404,954	99.99

Fuente: Elaboraciones Propias.





## Organigrama General de la Empresa - Propuesto

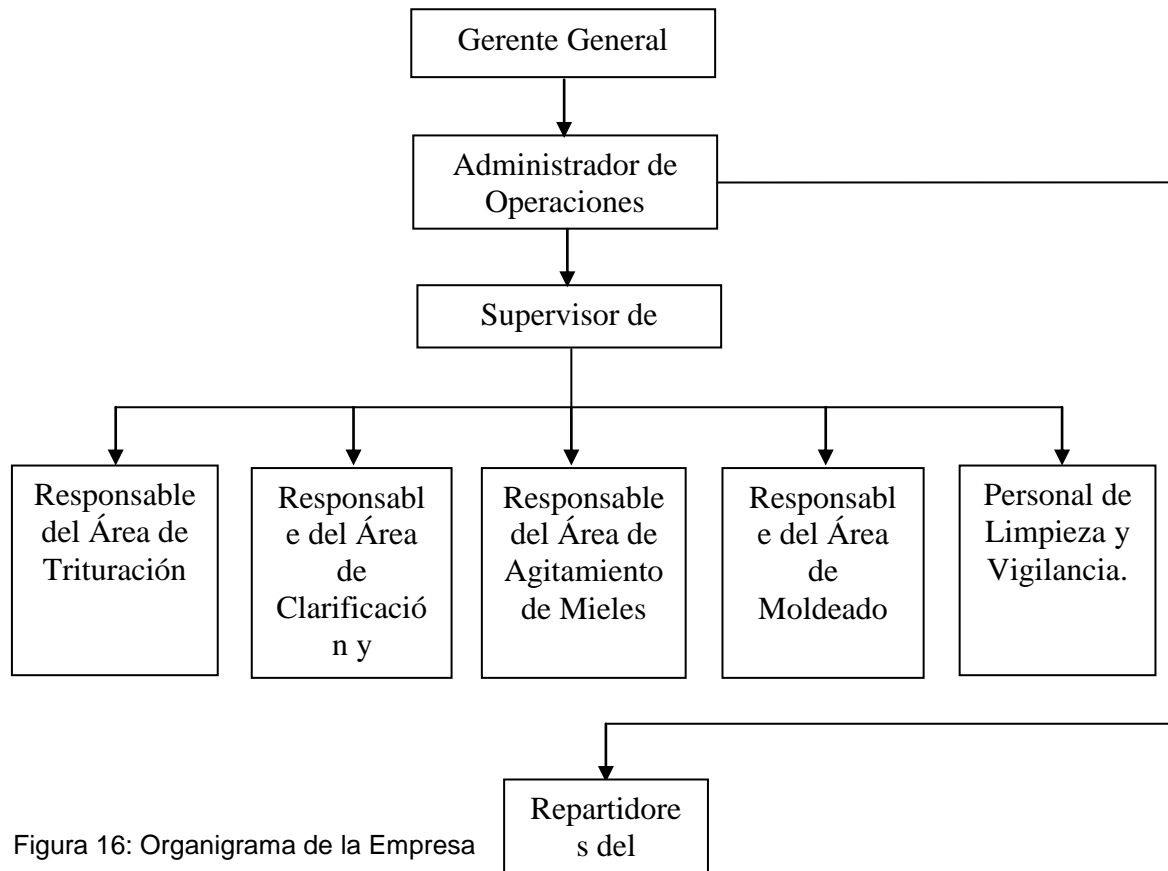


Figura 16: Organigrama de la Empresa

**Gerente General:** estará encargado de las actividades de comercialización y estrategias de mercado, gastos administrativos y representa legalmente a la empresa.

**Administrador de Operaciones:** llevara el control de recepción de pedidos, control de inventarios, requisición de materiales, informes financieros, control de ventas.



**Supervisor de Producción:** llevara el control de la recepción de materia prima, verifica y da seguimiento a todas las actividades de las áreas de producción.

**Responsables de Áreas:** se responsabilizan del funcionamiento correcto de los equipos y maquinarias dentro de su área de cobertura. Así como también de velar por el buen uso de los recursos para garantizar la calidad del producto.

**Personal de Limpieza y Vigilancia:** mantendrán la limpieza del local y vigilancia del mismo. El personal de vigilancia será contratado por medio de una empresa que facilite el servicio.

**Personal de Comercialización:** encargados de que el producto llegue sano y libre de contaminación a las manos de los clientes.

## Aspectos Legales De La Empresa

### Alcaldía.

Para obtener los permisos de la Alcaldía, se necesitan los siguientes requisitos:

1. Número RUC (Original y Fotocopia).
2. Solvencia Municipal u Boleta De No Contribuyente.
3. Carta Poder para poder realizar en la Alcaldía de La Paz Carazo.
4. Cédula de Identidad (Original y Fotocopia).
5. Fotocopia de Escritura.
6. Inscripción del Libro Diario y Mayor.



## **Requisitos requeridos por el MINSA para la obtención de la Licencia Sanitaria.**

### **Requisitos para Locales que ya están Funcionando.**

- ❖ Solicitud por escrito dirigida al Centro de Salud cercano a su establecimiento.
- ❖ Inspección insitu del establecimiento y cumplimiento de recomendaciones.
- ❖ Constancia de Fumigación.
- ❖ Pago de aranceles.

### **Para Nuevos Locales deberán anexar además lo siguiente:**

- ❖ Autorización para ubicación y construcción de la planta.
- ❖ Dictamen favorable en materia ambiental.
- ❖ Croquis y distribución de la planta.
- ❖ Constitución Legal de la empresa.
- ❖ Lista de productos a elaborar.



# Capítulo III

## Estudio Financiero



## **Introducción**

En el presente estudio se pretende analizar la información que contienen los estudios anteriores con el fin de determinar la inversión inicial y los costos totales del proyecto entre estos costos podemos mencionar: (costo de producción, costos generales, costos administrativos, costos de distribución y venta así como también los costos financieros), los costos de la inversión fija y diferida y el costo del capital de trabajo.

Se determinará el punto de equilibrio en porcentajes (%) y unidades (libras) de la producción de Dulce de rapadura con el fin de saber la cantidad mínima que la empresa debe producir para que no se generen pérdidas económicas.

Finalmente se determinaran los estados financieros del proyecto con y sin financiamiento.



## **Objetivos**

### **General:**

- Realizar un estudio financiero para cuantificar la inversión inicial y los gastos operativos del proyecto.

### **Específicos:**

- Determinar los costos totales de operación de la fábrica San Andrés.
- Determinar la inversión total inicial del proyecto.
- Determinar los estados financieros de la inversión.



## Determinación de los Costos

Costo es una palabra muy utilizada, pero nadie ha logrado definirla con exactitud debido a su amplia aplicación, pero se puede decir que el costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual.

Es importante señalar que en la evaluación de proyectos la forma de tratar el aspecto contable no es tan rigurosa, ya que es aceptable el redondeo de cifras a miles. Por lo anterior debe quedar claro y aceptado que el redondeo de las cifras a miles no afecta en lo absoluto a la evaluación financiera y no se viola ningún principio contable, puesto que es imposible controlar con rigurosidad las cifras económicas del proyecto en el futuro.

### Costos de Producción

Son un reflejo de las determinantes realizadas en el estudio técnico. El proceso de costeo en producción es una actividad de ingeniería más que de contabilidad. El método de costeo que se utiliza en la evaluación de proyectos se llama costeo absorbente. Los costos de producción se determinan con las siguientes bases:

#### ❖ Costos de Materia Prima

El proyecto requiere una cantidad de 50 manzanas de terreno en las cuales se deben cultivar la materia prima principal o caña de azúcar. Para la elaboración de Dulce de Rapadura se necesitan de materias primas como:

1. Caña de azúcar (materia prima principal)
2. Caja lagua (Mucilago Vegetal)
3. Cebo
4. Bolsas o empaque

#### 1) Costo de la Caña de Azúcar



La caña de azúcar se puede obtener comprando la caña a otros productores o cultivándola.

En el presente estudio se pretende cultivar la materia prima en un área total de 50 manzanas de terreno con el objetivo de disminuir los costos de producción.

En la siguiente tabla se muestra los costos que se incurren al cosechar una manzana de caña de azúcar:

**Tabla 3: Costo Total de Producción de una Manzana de Caña de Azúcar**

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (C\$)	COSTO TOTAL (C\$)
<b>Preparación de Tierras</b>				
Arado del Terreno **	Pases	1	C\$ 400.00	C\$ 400.00
Grada **	Pases	2	C\$ 450.00	C\$ 900.00
Surcado **	Pases	1	C\$ 450.00	C\$ 450.00
<b>Sub - Total</b>				<b>C\$ 1,750.00</b>
<b>Labores de Siembra</b>				
Semilla Sao Pablo **	Toneladas	12	C\$ 350.00	C\$ 4,200.00
Transporte de Semilla **	Viajes	1	C\$ 1,000.00	C\$ 1,000.00
Siembra **	Jornal	10	C\$ 60.00	600
<b>Sub - Total</b>				<b>C\$ 5,800.00</b>
<b>Labores de Fertilización</b>				
Compra de Abono Completo	QQ	2	C\$ 550.00	C\$ 1,100.00
Aplicación	Jornal	2	C\$ 60.00	C\$ 120.00
Compra de Urea	QQ	2	C\$ 450.00	C\$ 900.00
Aplicación	Jornal	2	C\$ 60.00	C\$ 120.00
<b>Sub - Total</b>				<b>C\$ 2,240.00</b>
<b>Insecticidas *</b>				
<b>Fungicidas *</b>				
<b>Control de Malezas</b>				
Deshierba Manual	Jornal	10	C\$ 60.00	C\$ 600.00
Aporco de Arado	Pases	1	C\$ 400.00	C\$ 400.00
Aporco Manual	Jornal	10	C\$ 60.00	C\$ 600.00
Deshierba Manual	Jornal	10	C\$ 60.00	C\$ 600.00
<b>Sub - Total</b>				<b>C\$ 2,200.00</b>
<b>Cosecha</b>				
Corte y Acarreo	Jornal	25	C\$ 60.00	C\$ 1,500.00
<b>Sub - Total</b>				<b>C\$ 1,500.00</b>
<b>TOTAL (C\$/Mz)</b>				<b>C\$ 13,490.00</b>
<b>Rendimiento por Manzana</b>	Toneladas	40.5		
<b>Rendimiento por Manzana</b>	Templas	27		
1 Templa equivale a 600 litros de jugo de caña				
Nota: * No Usan ** Se hace cada 4 años				

Fuente: Elaboraciones Propias A partir de Datos Ofrecidos por el Propietario.

El costo total incurrido al cultivar una manzana de caña de azúcar el primer año es de 13,490.00 córdobas, para los siguientes años el costo se reduce debido a





que no se realiza la preparación de tierras ni las labores de siembra ya que estas solo ocurren en un ciclo periódico de 4 años.

En el costo de la materia prima hay que hacer referencia que los costos presentan pequeños cambios a lo largo del tiempo por lo que se decidió estimar con una tasa constante de crecimiento anual igual al deslizamiento monetario.

Según el Banco Central de Nicaragua (BCN), el incremento de la tasa de deslizamiento monetario anual corresponde al 6% con respecto al año anterior lo que sirve como base para la estimación de los costos futuros del proyecto.

En la siguiente tabla se muestra los costos totales para cultivar caña de azúcar en las 50 manzanas de terreno que el proyecto requerirá:

**Tabla 3.1: Costos Totales Anuales Para Cultivar 50 Mz de Caña de Azúcar**

Año	Costo Total (C\$/Mz)	Cantidad de Terreno	TOTAL (C\$/Año)
2010	C\$ 13,490.00	50	<b>C\$ 674,500.00</b>
2011	C\$ 5,940.00	50	<b>C\$ 297,000.00</b>
2012	C\$ 6,296.40	50	<b>C\$ 314,820.00</b>
2013	C\$ 6,674.18	50	<b>C\$ 333,709</b>
Nota: Incremento del 6 % Anual a partir del 2011			

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la tabla 3 del Estudio Financiero

## **2) Costo de Caja lagua (Mucílago Vegetal)**

Actualmente este producto tiene un precio de comercialización de 20 C\$/Lb, en el estudio técnico **Tabla 2.2** se determino la cantidad de este producto requerida por el proyecto.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de caja lagua requerida en libras así como su respectivo costo total durante la vida del proyecto:



**Tabla 3.2: Costos Totales Anuales de Cajalagua**

<b>Año</b>	<b>Cajalagua requirido (Lb/Año)</b>	<b>Costo del Cajalagua (C\$/Lb)</b>	<b>COSTO TOTAL (C\$/AÑO)</b>
2010	1,172	C\$ 20.00	<b>C\$ 23,440.00</b>
2011	1,230	C\$ 21.20	<b>C\$ 26,076.00</b>
2012	1,290	C\$ 22.47	<b>C\$ 28,989</b>
2013	1,350	C\$ 23.82	<b>C\$ 32,157</b>
Nota: Incremento del 6 % Anual en el Costo Unitario			

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 2.2 del Estudio Tecnico

### 3) Costo de Cebo

Actualmente este producto tiene un precio de comercialización de 10 C\$/Lb, en el estudio técnico **Tabla 2.2** se determino la cantidad de este producto requerida por el proyecto.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de cebo requerido en libras así como su respectivo costo total durante la vida del proyecto:

**Tabla 3.3: Costos Totales Anuales del Cebo**

<b>Año</b>	<b>Cantidad de Cebo Requerida (Lb/Año)</b>	<b>Costo del Cebo (C\$/Lb)</b>	<b>COSTO TOTAL (C\$/AÑO)</b>
2010	147	C\$ 10.00	<b>C\$ 1,470.00</b>
2011	154	C\$ 10.60	<b>C\$ 1,632</b>
2012	162	C\$ 11.24	<b>C\$ 1,820</b>
2013	169	C\$ 11.91	<b>C\$ 2,013</b>
Nota: Incremento del 6 % Anual en el Costo del Cebo			

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 2.2 del Estudio Tecnico

### 4) Costo del Empaque (Bolsas 9 \* 14)



Actualmente este producto tiene un precio de comercialización de 0.16 C\$/Und, en el estudio técnico **Tabla 2.2** se determinó la cantidad de este producto requerida por el proyecto.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de bolsas requeridas en unidades así como su respectivo costo total durante la vida del proyecto:

**Tabla 3.4: Costos Totales Anuales del Empaque**

Año	Cantidad de Bolsas Requeridas (Und/Año)	Costo del Empaque (C\$/Und)	COSTO TOTAL (C\$/AÑO)
2010	70,319	C\$ 0.16	<b>C\$ 11,251</b>
2011	73,798	C\$ 0.17	<b>C\$ 12,516</b>
2012	77,355	C\$ 0.18	<b>C\$ 13,907</b>
2013	80,991	C\$ 0.19	<b>C\$ 15,434</b>
Nota: Incremento del 6 % Anual en el Costo del Empaque			

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 2.2 del Estudio Técnico

Tomando como referencia las tablas anteriores (**Tablas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4**) en la siguiente tabla se muestra el resumen de los costos totales de materia prima que requiere el proyecto durante su vida útil:

**Tabla 3.5: Resumen de los Costos Totales Anuales de Materia Prima**

Año	Costo Total de Caña de Azúcar (C\$/Año)	Costo Total de Cajalagua (C\$/Año)	Costo Total de Cebo (C\$/Año)	Costo Total del Empaque (C\$/Año)	COSTOS TOTALES DE MATERIA PRIMA (C\$/AÑO)
2010	C\$ 674,500.00	C\$ 23,440.00	C\$ 1,470.00	C\$ 11,251.00	<b>C\$ 710,661.00</b>
2011	C\$ 297,000.00	C\$ 26,076.00	C\$ 1,632.00	C\$ 12,516.00	<b>C\$ 337,224.00</b>
2012	C\$ 314,820.00	C\$ 28,989.00	C\$ 1,820.00	C\$ 13,907.00	<b>C\$ 359,536.00</b>
2013	C\$ 333,709.00	C\$ 32,157.00	C\$ 2,013.00	C\$ 15,434.00	<b>C\$ 383,313.00</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a las Tablas 3.1,3.2,3.3,3.4 del Estudio Financiero

### ❖ Costos de Mano de Obra

Para la realización de los cálculos de los costos de mano de obra se tomará en cuenta que el salario de los obreros de mano de obra directa estará en



dependencia de la cantidad de producción en Templas (600 litros de jugo de caña) al cabo de un mes. Para la realización de los calculo de los costos de mano de obra indirecta se tomara en cuenta que se trabajara con una jornada laboral de 12 horas dicho personal trabajara de lunes a viernes si no se presentan inconvenientes de producción.

Para la determinación de los costos de mano de obra se incluyen los porcentajes correspondientes a las prestaciones sociales las cuales tienen el siguiente comportamiento:

**Tabla 3.6: Prestaciones Sociales**

<b>Concepto</b>	<b>Porcentaje Anual</b>
INSS PATRONAL	15.50%
VACACIONES	8.33%
INATEC	2.00%
DECIMO TERCER MES	8.33%
<b>TOTAL PRESTACIONES</b>	<b>34.16%</b>

Fuente: MITRAB

### 1) Costos de Mano de Obra Directa (MOD)

La mano de obra directa es aquella que interviene personalmente en el proceso de producción para la transformación de la materia prima en producto terminado.

Los obreros de MOD trabajan de acuerdo a la cantidad de producción en templas en la siguiente tabla se muestra la cantidad de MOD Requerida por el proyecto

**Tabla 3.7: Mano de Obra Directa (MOD) Requerida por el Proyecto**

<b>Etapas del Proceso</b>	<b>No de Obreros Requeridos</b>



Trituración	4
Clarificación y Concentración de mieles	2
Agitamiento de Mieles, Moldeado, Empacado y Almacenado del Dulce	3
<b>Total de Obreros Requeridos</b>	<b>9 obreros</b>

Fuente: Con base al Estudio Técnico, (Ver Tabla 2.7 del Estudio Técnico)

En la siguiente tabla se representa la producción en templas requeridas por el proyecto para los siguientes años:

**Tabla 3.8: Producción en Templas Durante el Proyecto**

Año	Producción de Caña de Azúcar (Ton/Año)	Rendimiento de la Caña en Templas al Año
2010	1,758	<b>1,172.00</b>
2011	1,845	<b>1,230.00</b>
2012	1,934	<b>1,290</b>
2013	2,025	<b>1,350.00</b>
Nota: Una Templa Requiere de 1.5 Toneladas de Caña de Azúcar		

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 2.2 del Estudio Técnico

Según información brindada por el propietario en la actualidad los obreros pertenecientes al área de trituración devengan un total de C\$ 50 por cada templa, los obreros encargados del área de clarificación y concentración de mieles devengan un total de C\$ 40 por cada templa, y los obreros encargados de las demás áreas (Agitamiento de Mieles, Moldeado, Empacado y Almacenado del Dulce) devengan un total de C\$ 50 por cada templa.

En las siguientes tablas se muestra el costo total anual de la mano de obra directa para cada uno de los siguientes años

**Tabla 3.9: Costos Totales Anuales de MOD para el Año 2010**

Etapas del Proceso	Trituración	Clarificación y Concentración de Miel	Agitamiento de Mieles, Moldeado, Empacado y Almacenado del Dulce
Costo MOD (C\$/templa)	C\$ 50.00	C\$ 40.00	C\$ 50.00
<del>Desplazamiento Monetario</del>			
Anual (6%) C\$/año	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b>		
Producción de Dulce (templal/año)	C\$ 1,172.00	C\$ 1,172.00	C\$ 1,172.00
<b>Sub-Total de Costo MOD (C\$/año)</b>	<b>C\$ 58,600.00</b>	<b>C\$ 46,880.00</b>	<b>C\$ 58,600.00</b>
Pago de Prestaciones Sociales (C\$/año)	34.16%	34.16%	34.16%



**Tabla 3.10: Costos Totales Anuales de MOD para el Año 2011**

Etapas del Proceso	Trituración	Clarificación y Concentración de Miel	Agitamiento de Mieles, Moldeado, Empacado y Almacenado del Dulce
Costo MOD (C\$/templa)	C\$ 50.00	C\$ 40.00	C\$ 50.00
Deslizamiento Monetario Anual (6%) C\$/año	C\$ 3.00	C\$ 2.40	C\$ 3.00
Costo MOD (Base2010 + 6%) C\$/templa	C\$ 53.00	C\$ 42.40	C\$ 53.00
Producción de Dulce (templas/año)	C\$ 1,230.00	C\$ 1,230.00	C\$ 1,230.00
<b>Sub-Total de Costo MOD (C\$/año)</b>	<b>C\$ 65,190.00</b>	<b>C\$ 52,152.00</b>	<b>C\$ 65,190.00</b>
Pago de Prestaciones Sociales (C\$/año)	34.16%	34.16%	34.16%
<b>Costo Total Anual de MOD (C\$/año)</b>	<b>C\$ 87,458.90</b>	<b>C\$ 69,967.12</b>	<b>C\$ 87,458.90</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a las Tablas 3.6, 3.8 del Estudio Financiero

**Tabla 3.11: Costos Totales Anuales de MOD para el Año 2012**

Etapas del Proceso	Trituración	Clarificación y Concentración de Miel	Agitamiento de Mieles, Moldeado, Empacado y Almacenado del Dulce
Costo MOD (C\$/templa)	C\$ 53.00	C\$ 42.40	C\$ 53.00
Deslizamiento Monetario Anual (6%) C\$/año	C\$ 3.18	C\$ 2.54	C\$ 3.18
Costo MOD (Base2010 + 6%) C\$/templa	C\$ 56.18	C\$ 44.94	C\$ 56.18
Producción de Dulce (templas/año)	C\$ 1,290.00	C\$ 1,290.00	C\$ 1,290.00
<b>Sub-Total de Costo MOD (C\$/año)</b>	<b>C\$ 115,958.10</b>	<b>C\$ 72,472.20</b>	<b>C\$ 86,971.80</b>
Pago de Prestaciones Sociales (C\$/año)	34.16%	34.16%	34.16%
<b>Costo Total Anual de MOD (C\$/año)</b>	<b>C\$ 155,569.39</b>	<b>C\$ 97,228.70</b>	<b>C\$ 116,681.37</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a las Tablas 3.6, 3.8 del Estudio Financiero



**Tabla 3.12: Costos Totales Anuales de MOD para el Año 2013**

Etapas del Proceso	Trituración	Clarificación y Concentración de Miel	Agitamiento de Mieles, Moldeado, Empacado y Almacenado del Dulce
Costo MOD (C\$/templa)	C\$ 56.18	C\$ 44.94	C\$ 56.18
Deslizamiento Monetario Anual (6%) C\$/año	C\$ 3.37	C\$ 2.70	C\$ 3.37
Costo MOD (Base2010 + 6%) C\$/templa	C\$ 59.55	C\$ 47.64	C\$ 59.55
Producción de Dulce (templas/año)	C\$ 1,350.00	C\$ 1,350.00	C\$ 1,350.00
<b>Sub-Total de Costo MOD (C\$/año)</b>	<b>C\$ 128,628.00</b>	<b>C\$ 80,392.50</b>	<b>C\$ 96,484.50</b>
Pago de Prestaciones Sociales (C\$/año)	34.16%	34.16%	34.16%
<b>Costo Total Anual de MOD (C\$/año)</b>	<b>C\$ 172,567.32</b>	<b>C\$ 107,854.58</b>	<b>C\$ 129,443.61</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a las Tablas 3.6, 3.8 del Estudio Financiero

**Tabla 3.13: Tabla Resumen de los Costos Totales Anuales de MOD**

Etapas del Proceso	Trituración	Clarificación y Concentración de Mieles	Agitamiento de Mieles, Moldeado y Almacenado del Dulce	<b>COSTO TOTAL ANUAL DE MOD (C\$/AÑO)</b>
Costo Total Anual de MOD en el Año <b>2010</b>	C\$ 78,617.76	C\$ 62,894.21	C\$ 78,617.90	<b>C\$ 220,130</b>
Costo Total Anual de MOD en el Año <b>2011</b>	C\$ 87,458.90	C\$ 69,967.12	C\$ 87,458.90	<b>C\$ 244,885</b>
Costo Total Anual de MOD en el Año <b>2012</b>	C\$ 115,569.39	C\$ 97,228.70	C\$ 116,681.37	<b>C\$ 329,479</b>
Costo Total Anual de MOD en el Año <b>2013</b>	C\$ 172,567.32	C\$ 107,854.58	C\$ 129,443.61	<b>C\$ 409,866</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a las Tablas 3.9,3.10,3.11,3.12 del Estudio Financiero



## 2) Costos de Mano de Obra Indirecta (MOI)

La mano de obra indirecta se refiere a quienes aun estando en producción no son obreros, tales como Supervisores, Jefes de turno, Gerente de Producción, etc.

La mano de obra indirecta se remunera mensual mente durante un periodo de 3.85 meses laborales. Se toma en consideración los salarios mínimos establecidos por el Ministerio del Trabajo (MITRAB)

**Tabla 3.14: Salario del personal de Mano de Obra Indirecta en el año 2010**

	Cantidad	Sueldo Mensual C\$/mes	Total Sueldo C\$/mes	Total Sueldos en C\$/año	Pago de Prestaciones Sociales C\$/año	Sueldo Total C\$/año
MOI Requerida						
Supervisor de Produccion	1	7,000	7,000	C\$ 26,950	34.16%	C\$ 36,156
Distribucion y Comercializacion del Producto	3	3,000	9000	C\$ 34,650	34.16%	C\$ 46,486
Transporte y secado del bagazo	5	2,500	12500	C\$ 48,125	34.16%	C\$ 64,565
Afanador	1	2,200	2,200	C\$ 8,470	34.16%	C\$ 11,363
Vigilante	1	2,200	2,200	C\$ 8,470	34.16%	C\$ 11,363
<b>Total</b>						<b>C\$ 169,934</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 2.8 del Estudio Técnico y el Codogo del Trabajo

**Tabla 3.15: Proyeccion del Salario de MOI para los Siguietes Años**

Año	Deslizamiento Monetario Anual C\$/Año	Sueldo Total C\$/año
2010	-	<b>C\$ 169,934</b>
2011	6%	<b>C\$ 180,130</b>
2012	6%	<b>C\$ 190,938</b>
2013	6%	<b>C\$ 202,394</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 3.14 del Estudio Financiero





**Tabla 3.16: Resumen de los Costos Totales de Mano de Obra**

Año	Costos totales de MOD (C\$/año)	Costos Totales de MOI (C\$/año)	Costo Total de Mano de Obra (C\$/año)
2010	C\$ 220,130.00	C\$ 169,934.00	<b>C\$ 390,064.00</b>
2011	C\$ 244,885.00	C\$ 180,130.00	<b>C\$ 425,015.00</b>
2012	C\$ 329,479.00	C\$ 190,938.00	<b>C\$ 520,417.00</b>
2013	C\$ 409,866.00	C\$ 202,394.00	<b>C\$ 612,260.00</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a las Tablas 3.13 y 3.15 del Estudio Financiero

### ❖ Costos de Equipo de Protección e Higiene

El costo en los equipos de protección e higiene hace referencia a la compra de los instrumentos necesarios que permitan salvaguardar a los operarios de posibles accidentes laborales así como también los instrumentos de higiene permitan mantener la inocuidad del alimento.

En la siguiente tabla se representan los requerimientos de los equipos de protección e higiene con sus respectivos costos:



**Tabla 3.17: Equipos de Protección e Higiene**

Descripción	Numero de unidades	Duración de los	Cantidad de Equipos	Precio (C\$/Und)	Costo Total Anual (C\$/Und)
<b>Equipos de Protección</b>					
Par de Botas de Hule	16	1 año	16	207	C\$ 3,312.00
Lentes Protectores	14	1 año	14	30	C\$ 420.00
Gorros Desechables	16	1 semana	194	2.5	C\$ 486.00
Delantal de Cuero	9	1 año	9	203	C\$ 1,827.00
Orejas	9	1 año	9	157	C\$ 1,413.00
Par de Guantes de Cuero	14	1 mes	40	90	C\$ 3,600.00
Mascarillas Desechables	11	1 semana	134	1.7	C\$ 227.80
<b>Equipos de Limpieza</b>					C\$ 0.00
Escoba	6	1 año	6	50	C\$ 300.00
Trapeador	6	1 año	6	80	C\$ 480.00
Bactericida	50 Galones	1 año	50 Galones	50	C\$ 2,500.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>C\$ 14,566</b>
<b>Otros Equipos (solo se Compran el Primer Año)</b>	1	↯	1	1,010	C\$ 1,010.00
Extintor 20 Lbs	1	↯	1	130	C\$ 130.00
Rotulo (No Fumar)	2	↯	2	98	C\$ 196.00
Rotulo (Salida de Emergencia)	2	↯	2	98	C\$ 196.00
Rotulo (Evacuacion)	2	↯	2	74	C\$ 148.00
Rotulo (Baños)	2	↯	2	130	C\$ 260.00
Rotulo (Medidas de Seguridad)	1	↯	1	85	C\$ 85.00
Rotulo (Alto Voltaje)	1	↯	1	85	C\$ 85.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>C\$ 2,110.00</b>
<b>TOTAL en el año 2010</b>					<b>C\$ 16,676</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 2.5 del Estudio Técnico y Cotizaciones Realizadas

A continuación se estimaran los costos totales correspondientes a los equipos de protección e higiene para los próximos años, tomando en consideración el deslizamiento monetario (6%).

**Tabla 3.18: Costos Anuales Proyectados de los Equipos de Protección e Higiene**

Año	Sub Total Costo	Deslizamiento Monetario (6 % Anual)	<b>COSTO TOTAL (C\$/Año)</b>
<b>2010</b>	16,676	0	<b>C\$ 16,676</b>
<b>2011</b>	14,566	874.0	<b>C\$ 15,440</b>
<b>2012</b>	15,440	926	<b>C\$ 16,366</b>
<b>2013</b>	16,366	982.0	<b>C\$ 17,348</b>

Nota: para los costos totales del año 2011 en adelante no se consideran los costos de rotulos y extintor

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 3.17 del Estudio Financiero

## ❖ Costo de Energía Eléctrica



Para su cálculo, se toma en cuenta la capacidad de cada uno de los equipos eléctricos requeridos para el buen funcionamiento de la planta y el costo según tarifa de la empresa distribuidora considerándose a su vez la tasa de deslizamiento monetario anual que es de 6%.

Cabe mencionar que el proyecto requiere de 85 días laborales lo que equivale a 3.85 meses con 22 días hábiles de trabajo por cada mes con una jornada laboral de 5 días a la semana y considerándose 4 semanas por cada mes para cumplir con la demanda propuesta.

La información anterior es de gran utilidad para realizar el cálculo del consumo anual de energía eléctrica y el consumo anual de agua potable ambos en córdobas.

**Tabla 3.19: Consumo Anual de Energía Eléctrica (Kw)**

Equipo	Unidades	Potencia Consumida (W)	Conversion (W a Kw)	Horas/día	Horas/año	Consumo (Kw/año)
Aire Acondicionado	1	450	0.45	8	680	306
Computadoras	2	300	0.6	8	680	408
Impresoras	2	50	0.1	2	170	17
Abanico 56'' Techo	2	90	0.18	12	1020	183.6
Abanico Industrial	1	55	0.055	12	1020	56.1
Lamparas de Tubos Fluorescentes	10	80	0.8	3	252	201.6
<b>Total</b>						<b>1172</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a las Especificaciones Técnicas de los Aparatos

Al suponer que el consumo de electricidad anual (Kw/año) se mantenga constante para los siguientes años tenemos:



**Tabla 3.20 Consumo Anual de Energía Eléctrica (C\$/año)**

Año	Consumo (Kw/año)	Tarifa (C\$/Kw)	Sub Total C\$/año	IVA C\$/año	<b>TOTAL C\$/año</b>
2010	1,172	2.82	3305.0	495.756	<b>C\$ 3,801</b>
2011	1,172	2.99	3503.3	525.501	<b>C\$ 4,029</b>
2012	1,172	3.17	3713.5	557.031	<b>C\$ 4,271</b>
2013	1,172	3.36	3936	590.453	<b>C\$ 4,527</b>
Nota: Incremento de 6% Anual del Deslizamiento Monetario					

Fuente: Elaboraciones Propias En Base al Consumo en (Kwh) y Tarifa

#### ❖ Costo de Agua.

Según MITRAB, cada persona tiene derecho a 130 litros de agua potable por día, la empresa tiene 22 trabajadores de los cuales 9 pertenecen a mano de obra directa y los 13 restantes pertenecen a mano de obra indirecta por lo tanto se determina que el consumo de agua aproximado en litros es de 243,100 litros al año que equivalen aproximadamente a 243.1 m<sup>3</sup>/año, mediante este análisis se calculo el costo anual de agua potable utilizando la tasa de deslizamiento monetario anual y el precio del m<sup>3</sup> de agua brindado por ENACAL. El cual varía con respecto al consumo.

En la siguiente tabla se muestran los precios en C\$/m<sup>3</sup> de agua según el consumo mensual.

**Tabla 3.21: Precios del Agua a Pequeñas Industrias**



Rango (M <sup>3</sup> / Mes)	Precios (C\$/M <sup>3</sup> )
0 – 20	10.04
21 – 50	11.12
De 50 a mas	20.58

Fuente: Datos suministrados por ENACAL (CARAZO)

Al suponer que el consumo de agua en m<sup>3</sup> permanezca constante durante los próximos años se procede a calcular el costo total de agua en C\$/año para cada año en estudio.

**Tabla 3.22: Costo Total de Agua Potable**

Año	Consumo de agua (M <sup>3</sup> )	Tarifa C\$/M <sup>3</sup>	TOTAL C\$/Año
2010	243.1	20.58	<b>C\$ 5,003</b>
2011	243.1	21.8148	<b>C\$ 5,303</b>
2012	243.1	23.123688	<b>C\$ 5,621</b>
2013	243.1	24.51110928	<b>C\$ 5,959</b>
Nota: Incremento de 6% Anual del Dezlizamiento Monetario			

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tarifa y Consumo

### ❖ Costos de Combustible

Se considera todo tipo de combustible que se utiliza en el proceso, tal como gas, diesel, gasolina, etc.}

El combustible utilizado actualmente en la fabrica San Andrés es diesel el cual sirve como fuente de energía para el motor de combustión interna que ejerce fuerza mecánica a los trituradores a través de una banda. Dicha fuerza hace girar a los trituradores de tipo rodillo lo que permite la extracción del jugo de la caña de azúcar.



Según información del propietario el consumo de diesel asciende a 0.4 galones por cada templa (600 litros de jugo de caña). En la siguiente tabla se calcula el total de galones de combustible (diesel) requerido por el proyecto.

**Tabla 3.23: Numero de galones de diesel requeridos por el proyecto**

Año	Numero de Templas	Consumo de Combustible por Templa (gal)	Total Consumo (Gal / Año)
2010	1,172	0.4	468.8
2011	1,230	0.4	492
2012	1,290	0.4	516
2013	1,350	0.4	540

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 3.8 e Informacion Brindada por el Propietario

Actualmente se comercializa el combustible diesel en las gasolineras a un precio de 75.00 córdobas por galón y se espera incremente de acuerdo a la tasa de deslizamiento monetario para los próximos años.

En la siguiente tabla se muestran los costos totales de combustible para cada año en estudio:

**Tabla 3.24: Costos Totales Anuales de Combustible**

Año	Total Consumo (Gal/Año)	Precio (C\$/Gal)	Costo Total (C\$/Año)
2010	468.8	75	<b>C\$ 35,160</b>
2011	492	79.5	<b>C\$ 39,114</b>
2012	516	84.3	<b>C\$ 43,483</b>
2013	540	89.3	<b>C\$ 48,236</b>
Nota: los precios incrementan de acuerdo al Deslizamiento Monetario			

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 3.23 y el Precio del Diesel

### ❖ Costos de Mantenimiento

Según el propietario de la empresa el mantenimiento se le aplica a los molinos de rodillos a los engranajes que permiten la rotación y al motor de combustión que ejerce la fuerza mecánica.



## 1. Triturador de Rodillos, Ejes y Engranajes.

Según el propietario se les da mantenimiento cada quincena para esto contratan un técnico - mecánico para la realización del trabajo. Según el propietario se necesita de 3 libras de grasa cada quincena para engranajes, ejes y rodillos y el precio actual de cada libra de grasa es de 50 córdobas. Actualmente el encargado de dar mantenimiento a los equipos devenga un salario de 1,000 córdobas mensuales.

## 2. Motor de Combustión

Según el propietario se le realiza cambio de aceite cada fin de mes durante periodo de zafra así como también un des carbonado al finalizar la zafra de producción de dulce de rapadura. Estas operaciones las realiza la misma persona por el mismo salario. A continuación se presentan los costos totales anuales de mantenimiento que se incurren en el proyecto:

**Tabla 3.25: Costos Totales de Mantenimiento**

Año	Grasa Requerida (Lb/Año)	Precio (C\$/Lb)	Aceite Requerido (Gal /Año)	Precio (C\$/Glon)	Salario Tecnico (C\$/Año)	Costo Total (C\$/Año)
2010	17	C\$ 50	3	C\$ 300.00	C\$ 3,850.00	<b>C\$ 5,600</b>
2011	17	C\$ 53	3	C\$ 318.00	C\$ 4,081.00	<b>C\$ 5,936</b>
2012	17	C\$ 56	3	C\$ 337.08	C\$ 4,325.86	<b>C\$ 6,292</b>
2013	17	C\$ 60	3	C\$ 357.30	C\$ 4,585.41	<b>C\$ 6,670</b>

Nota: los precios tienen un incremento de 6 % anual. Y el proyecto tiene una duracion de 3.85 meses cada año del estudio

Fuente: Elaboraciones Propias En base a Informacion Adquirida por el Propietario

## Costos de Administración

Son, como su nombre lo indica, los costos que provienen para realizar la función de administración en la empresa. Significan los salarios del personal administrativo y los gastos de oficinas en general.

### 1. Salarios del Personal Administrativo



En la siguiente tabla se muestran los salarios del personal administrativo tomando en cuenta las debidas prestaciones sociales:

**Tabla 3.26: Salario del Personal Administrativo en el Año 2010**

Concepto	Cantidad	Sueldo Mensual (C\$/Mes)	Total Sueldo (C\$/Año)	Pago de Prestaciones Sociales (C\$/Año)	Sueldo Total (C\$/Año)
Gerente General	1	C\$ 10,000.00	C\$ 38,500.00	34.16%	<b>C\$ 51,652</b>
Administrador	1	C\$ 6,000.00	C\$ 23,100.00	34.16%	<b>C\$ 30,991</b>
<b>Total Año 2010</b>					<b>C\$ 82,643</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base Código del Trabajo y Tabla 3.6 del Estudio Financiero

**Tabla 3.27: Sueldos de Admon Totales Anuales**

Año	Sueldo Total (C\$/Año)
2010	<b>C\$ 82,643.00</b>
2011	<b>C\$ 87,602</b>
2012	<b>C\$ 92,858</b>
2013	<b>C\$ 98,429</b>
Nota: Incremento 6% Anual	

Fuente: En base a la Tabla 3.26 del Est Financiero

## 2. Gastos de Oficinas

Se refiere a los costos incurridos en papelería y útiles de oficina (engrapadora, perforadora, etc.) Los requerimientos para el año 2010 de cada uno de los los elementos que conforman el gasto de oficina se determinaron mediante el criterio del grupo de trabajo. En la siguiente tabla se muestra el Gasto Total de Oficina para el año 2010.





**Tabla 3.28: Gasto Total de Oficina para el Año 2010**

Concepto	Requerimientos (Und /Año)	Precio (Cs/Unid)	Costo Total (Cs/ Año)
Perforadora Delta 2 hueco	2	54.43	C\$ 108.86
Engrapadora Acme de escritorio	2	68.96	C\$ 137.92
Grapas Acme	6 Cajas	15.54	C\$ 93.24
Clips Dacati	6	14.85	C\$ 89.10
Folder Ampo Manila de Legal caja	4 Caja 100 und	130.2	C\$ 520.80
Folder Ampo Manila de Carta caja	4 Caja 100 und	109.37	C\$ 437.48
Lapicero Pelican Negro y Azul	24 unidades	1.99	C\$ 47.76
Calculadora Casio Mesa	2	168.64	C\$ 337.28
Libreta Taquigrafica Pacasa Ejecutiva	4	9.47	C\$ 37.88
Block Pacasa Liso carta 50 hojas	4 Libreta	12.01	C\$ 48.04
Papel Bond Xerox Blaco 8.5x11	4 resmas	116.04	C\$ 464.16
Papel Bond 40 Xerox blaco 8.5x14	4 resmas	171.4	C\$ 685.60
Subtotal para el año 2010			C\$ 3,008.12
IVA 15%			C\$ 451.22
<b>COSTO TOTAL PARA EL AÑO 2010</b>			<b>C\$ 3,459</b>

Fuente: Elaboraciones Propias En base a Cotizaciones

Con la información anterior y considerando el deslizamiento monetario anual se estima los costos totales de oficina para los siguientes años.



**Tabla 3.29: Costo Totales Anuales de Oficina**

<b>Año</b>	<b>Costo total de Oficina (C\$/Año)</b>
2010	<b>3,459</b>
2011	<b>3,667</b>
2012	<b>3,887</b>
2013	<b>4,120</b>
<b>Nota: Incremento del 6% Anual</b>	

Fuente: En Base a la Tabla 3.28

### **Costo de Venta**

Son todos los costos incurridos en la comercialización y distribución del dulce rapadura también se refiere a los salarios de los vendedores, gastos de publicidad, gastos de transporte, etc.

#### **1. Publicidad**

La publicidad se ha estimado en 30,000 córdobas para el primer año, se piensa dar publicidad por diferentes medios de comunicación (Internet, Radio, Televisión, participación en ferias agroindustriales) con el objetivo de atraer clientes potenciales a la empresa San Andrés.

#### **2. Transporte**

Se contara con un camión para repartir el producto terminado (Dulce de Rapadura) la capacidad de carga del camión es de 7,000 libras de la cual se planea utilizar en cada viaje el 93 % de la carga total que equivale a un total de 6,500 libras de dulce de rapadura. El total de dulce ofertado cada año es equivalente a 405,000 libras las cuales se dividen entre las 6,500 libras



transportadas por el vehículo en cada viaje para obtener el número de viajes del automotor por año que es igual aproximadamente a 63 viajes de distribución del producto.

Según información obtenida por personas que manejan el negocio de comercialización del producto actualmente por cada viaje lo máximo que se invierte en combustible es 1,000 córdobas.

## **2.1 Mantenimiento del Vehículo**

El mantenimiento de los vehículos esta regido según el numero de kilómetros que el automotor recorra pero en este caso estimar el recorrido total del vehículo es muy incierto ya que se pretende distribuir el dulce en todo el territorio nacional. Según información obtenida por mecánicos especialistas en un camión se incurren gastos de mantenimiento aproximadamente de 8,000 córdobas por cada año.

## **3. Salarios de los Vendedores**

La comercialización del dulce requiere de 2 vendedores y 1 chofer del automotor los salarios de estos se encuentran descritos en la siguiente tabla:

**Tabla 3.30: Salario Anual del Personal de Comercializacion en el Año 2010**

Descripcion del Cargo	Numero de Obreros	Salario (C\$/Mes)	Salario (C\$/Año)	Prestaciones Sociales (C\$/Año)	COSTO TOTAL ANUAL (C\$/Año)
Agentes Vendedores	2	C\$ 3,000	C\$ 23,100	C\$ 7,890.96	<b>C\$ 30,991</b>
Chofer	1	C\$ 3,000	C\$ 11,550	C\$ 3,945.48	<b>C\$ 15,495</b>
Nota: las prestaciones sociales equivalen al 34.16%					

Fuente: Elaboraciones Propias En base al Código del Trabajo y Tabla 3.6 del Estudio Financiero

En la siguiente tabla se muestra los gastos totales anuales correspondientes a la distribución y venta del dulce de rapadura considerando el deslizamiento monetario anual.



**Tabla 3.31: Gastos Totales Anuales de Distribucion y Venta del Producto**

<b>Gastos de Ventas</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Agentes Vendedores	C\$ 30,991.00	C\$ 32,850.46	C\$ 34,821.49	C\$ 36,910.78
Chofer	C\$ 15,495.00	C\$ 16,424.70	C\$ 17,410.18	C\$ 18,454.79
Publicidad	C\$ 30,000.00	C\$ 31,800.00	C\$ 33,708.00	C\$ 35,730.48
Mtto de Vehiculos	C\$ 8,000.00	C\$ 8,480.00	C\$ 8,988.80	C\$ 9,528.13
Gasto Combustible	C\$ 63,000.00	C\$ 66,780.00	C\$ 70,786.80	C\$ 75,034.01
<b>GASTO TOTAL</b>	<b>C\$ 147,486.00</b>	<b>C\$ 156,335</b>	<b>C\$ 165,715</b>	<b>C\$ 175,658</b>
Nota: El deslizamiento monetario incrementa en 6% anualmente				

Fuente: Elaboraciones Propias

## **Determinación de la Inversión Inicial Fija**

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa con la excepción del capital de trabajo.

### **Activo Tangible**

Se entiende por activo tangible (que se puede tocar) o fijo, los bienes propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinarias, equipos, mobiliarios, vehículos de transporte, herramientas y otros. Se le llama fijo porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de él, sin que ello ocasione problemas a sus actividades productivas. A continuación se detallan por separado todos los activos fijos necesarios para la producción de dulce de rapadura.

#### **1. Terrenos**

Se necesitan la adquisición de 50 manzanas de terreno para el cultivo de la materia prima principal como lo es la caña de azúcar el terreno según el estudio técnico se debe de comprar en la comunidad de la paz de Carazo donde según pobladores de la comunidad la manzana de terreno tiene un precio de venta igual a 2,000 \$ (dos mil dólares americanos), por lo que la inversión en la adquisición de terrenos ascendería a un total de 100,000 \$ equivalentes a **2,150,000 C\$.** (La tasa de cambio actual de 1 \$ es 21.5 C\$).



## 2. Construcción de la Planta

De acuerdo a las dimensiones de la planta San Andrés previamente determinadas en el estudio técnico, se realizó la cotización correspondiente al costo de infraestructura de la planta el cual asciende a un total de 487,458 C\$.

La planta necesita la adquisición de 4 abanicos de techo 56" para ventilar el área de trabajo, 12 lámparas de 120 V, 24 tubos fluorescentes y 1 aire acondicionado marca CONFORTSTAR. El precio unitario de cada artículo es de 1,859 C\$, 595 C\$, 28 C\$ y 15,960 C\$ respectivamente para sumar un total de 31,208 C\$.

La inversión Total en la construcción de la planta asciende a **518,666 C\$**.



Figura 17: Abanico de Techo

## 3. Maquinaria y Equipos

Comprende la maquinaria y equipos necesarios para llevar a cabo el proceso de elaboración del dulce de rapadura. A continuación se detallan los equipos necesarios para cada etapa del proceso productivo.

### 3.1 Etapa de Trituración

Se necesita la adquisición de un molino de tres rodillos para lograr una máxima extracción del jugo de la caña de azúcar, la capacidad necesaria de la maquina es de triturar 5 toneladas de caña al cabo de 1 hora, según especialistas en el ramo el precio de la maquinaria con esta capacidad asciende a \$ 7,000 equivalentes a **C\$ 150,500**.



Figura 18: Sistema de Trituradores Propuesto

### 3.2 Pre Limpieza

Se hace necesaria la adquisición de un pre limpiador de mallas que separe las impurezas del jugo de caña mediante el principio de diferencia de densidad. Este pre limpiador estará construido con laminas de acero inoxidable y sus dimensiones son de 1.40 metros de largo x 0.90 metros de fondo x 1.00 metro de altura fondo y paredes de lamina de 1/8" con dos separadores intermedios de lamina expandida galvanizada de diferente diámetro los rombos o celdas para filtrar la mescla, Valor unitario. **C\$ 33,000.00**

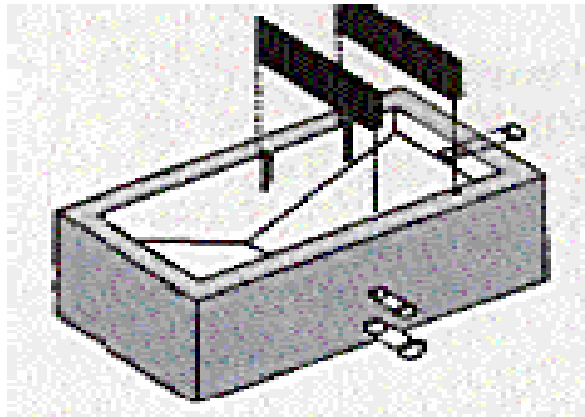


Figura 19: Sistema de Pre limpiador Propuesto

### 3.3 Etapa de Clarificación y Concentración de Mieles

#### a) Construcción del Horno:



Según datos proporcionados por el estudio técnico se necesita la adquisición de 1,000 ladrillos refractarios (2.5"x4"x9"), 1.5 metros de arenilla de playa y 100 Kg de cemento refractario. El precio unitario de cada uno de ellos es de 37 C\$, 500 C\$/m y 69 C\$/Kg respectivamente por lo que la inversión total asciende a un monto de 44,650 C\$.

El costo de mano de obra requerida para la construcción del horno asciende a un total de 10,000 C\$ (Según datos proporcionados por el maestro de obra).

El horno hace requerimiento de un abanico industrial de 30" giratorio el cual tiene la función de ventilar y acelerar la combustión natural del bagazo de caña. Este ventilador tiene un costo de 7,995 C\$.

La inversión total en el Horno asciende a **62,645 C\$**.



Figura 20: Ladrillos y Cemento Refractarios



Figura 21: Abanico Industrial

#### **b) Clarificación y Concentración de Mieles:**



Se necesita caja metálica para caldera de 4.40 metros de largo x 1.85 metros de ancho x 1.00 metro de altura con una separación interna a todo lo alto a los 3.20 metros, el fondo sería de lamina de 3/8" los forros de las paredes, de lamina de 3/16" igual la partición a los 3.20 se aplicaría soldadura de acuerdo a normas ASTM corrida a lo largo de todas las uniones desvantando la lamina para profundizar la unión soldada.

**Valor unitario de caldera.**

**C\$ 88,000.00**

### **3.4 Etapa de Agitamiento de Mieles**

Se necesita Caja metálica similar a la anterior de 1.88 metros de largo x 0.90 metros de ancho x 1.00 metro de altura sin partición, forro del fondo lamina de 3/8" forro de paredes lamina de 1/8" Valor unitario.

**C\$ 30,000.00**

### **3.5 Etapa de Moldeado y Empacado**

Se necesitan 12 moldes de acero inoxidable y una mesa del mismo material las especificaciones se detallan a continuación: Sección de moldeo de 4.00 metros de largo, ancho inferior 0.15 metros ancho superior 0.20 metros altura 0.08 metros con separaciones a cada 17 Cm. (nota: esta medidas pueden ser variadas y no cambia su valor) todos los forros serán de lamina de acero inoxidable de 2.00 mm. Valor unitario. C\$ 12,000.00. El Valor Unitario de la mesa de acero inoxidable asciende a 6,000 C\$.

El monto total de la Inversión en la etapa de Moldeado y Empacado es de **150,000 C\$.**





#### 4. Mobiliario y Equipos de Oficina

Según en el estudio técnico la empresa requiere de 2 escritorios, 2 sillas ejecutivas, 4 sillas de espera, 1 banca de tres asientos, 2 gaveteros para archivos. Según la proforma brindada por Mueblysa los precios unitarios de cada uno de los artículos mencionados anteriormente son de 3,680 C\$, 2,300 C\$, 748 C\$, 2,013 C\$ y 3,163 C\$ respectivamente por lo que el sub total de la inversión asciende a 23,291 C\$.

La empresa también necesita de la adquisición de 2 computadoras con todos sus accesorios, según COMTECH el precio de cada computadora es de \$ 721.05 que equivale a un total de 15,503 C\$. Siendo el total de la inversión de 31,006 C\$.

La inversión total en mobiliario y equipo de oficina asciende a un total de **54,297 C\$**.



Figura 22: Mobiliarios y Equipos de Oficinas

#### 5. Vehículo para la Distribución del Producto



Se requiere un camión para la distribución y comercialización del producto terminado a los diferentes puntos de venta. El camión fue cotizado en MOTORES CROSS, cuenta con una capacidad de 3.5 toneladas a un precio + IVA de \$ 18,655.00, según la tasa de cambio oficial de la moneda el monto anterior asciende a **C\$401,083**.



Figura 23: Propuesta de camión para la Distribución del Producto

En la siguiente tabla se muestra la inversión fija total, la cual comprende los siguientes activos:

**Tabla 3.32: Inversion Total Fija (C\$)**

<b>Concepto</b>	<b>Inversion (C\$)</b>
Terreno	C\$ 2,150,000
Construccion	C\$ 518,666.00
Maquinaria y Equipos	C\$ 514,145.00
Mobiliario	C\$ 54,297.00
Vehiculo	C\$ 401,083.00
<b>TOTAL (C\$)</b>	<b>C\$ 3,638,191</b>

Fuente: Cotizaciones realizadas



## Depreciación

La depreciación se calcula sobre la base del costo de adquisición de las inversiones tangibles, ya que con el uso estos bienes valen menos con la excepción del terreno ya que este último activo con el pasar del tiempo más bien adquiere plusvalía. La depreciación para las obras civiles es de 20 años, Mobiliarios y equipos de oficina es de 10 años, Maquinaria en de 10 años y vehículos de 5 años según el reglamento de la ley No. 453 Ley de Equidad Fiscal.

El método de depreciación a utilizarse es el método de la línea recta donde los activos se deprecian la misma cantidad monetaria durante la vida útil del activo fijo. (  $D = \text{Costo} / \text{Vida Útil}$  )

En la siguiente tabla se muestran las depreciaciones de todos los activos fijos incluyendo el valor de salvamento al final de la duración del proyecto más el valor del terreno adquirido al inicio del proyecto asumiendo que el precio del terreno permanece constante:

**Tabla 3.33: Depreciación y Valor de Salvamento de los Activos Fijos (C\$)**

Concepto	Inversión Inicial (C\$)	Vida Útil (años)	2010	2011	2012	2013	Valor de Salvamento (C\$)
Construcción	518,666	20	C\$ 25,933	C\$ 25,933	C\$ 25,933	C\$ 25,933	414,933
Maq y Equipos	514,145	10	C\$ 51,415	C\$ 51,415	C\$ 51,415	C\$ 51,415	308,487
Mobiliario	54,297	10	C\$ 5,430	C\$ 5,430	C\$ 5,430	C\$ 5,430	32,578
Vehículo	401,083	5	C\$ 80,217	C\$ 80,217	C\$ 80,217	C\$ 80,217	80,217
<b>TOTAL</b>	<b>1,488,191</b>		<b>C\$ 162,994</b>	<b>C\$ 162,994</b>	<b>C\$ 162,994</b>	<b>C\$ 162,994</b>	<b>836,215 +</b>
							<b>2,150,000</b>
							<b>=2,986,215</b>

Fuente: Elaboraciones Propias con base al Reglamento de la ley No 453, Ley de Equidad Fiscal

## Capital de Trabajo



El capital de trabajo es la inversión adicional líquida que debe aportarse para que la empresa empiece a elaborar sus productos. El capital de trabajo en la empresa San Andrés asciende a 350,000 C\$.

### **Ingresos por Ventas**

Del estudio de mercado y técnico se determinaron las cantidades de dulce de rapadura en libras a adsorber así como también su debido precio de comercialización. También se determinaron los principales consumidores del dulce de rapadura siendo así el sector panadero y Café Soluble S.A para el cálculo de los ingresos por ventas se estima conveniente satisfacer solamente al sector panadero ya que presenta la mayor demanda de dulce de rapadura con respecto al otro consumidor del bien.

A partir de esto los ingresos se calcularon multiplicando la demanda anual a satisfacer por el precio de venta anual del producto. De esta manera se obtuvieron los ingresos por ventas totales anuales como se muestra a continuación:

**Tabla 3.34: Ingresos por Ventas Totales Anuales (C\$)**

<b>Año</b>	<b>Precio de Venta (C\$/Lb)</b>	<b>Demanda Total a Satisfacer (Lb/Año)</b>	<b>Ingreso por Ventas (C\$/Año)</b>
2010	5.69	351,592	<b>C\$ 2,000,558</b>
2011	6.48	368,987	<b>C\$ 2,391,036</b>
2012	7.38	386,772	<b>C\$ 2,854,377</b>
2013	8.4	404,954	<b>C\$ 3,401,614</b>

Fuente: En base a las Tablas 1.10 y 2 del Estudio de Mercado y Técnico

### **Estado de Resultados**



El estado de resultados es la base para calcular los flujos netos de efectivos FNE con los cuales se realiza la evaluación económica. Se presentaran dos tipos de estados de resultados los cuales serán mostrados a continuación:

**Tabla 3.35: Estado de Resultado sin Financiamiento**

Flujo	Concepto	2010	2011	2012	2013
(+)	Ing * Ventas	C\$ 2,000,158	C\$ 2,391,036	C\$ 2,854,377	C\$ 3,401,614
(-)	Costos de Produccion	C\$1,166,965	C\$ 832,061	C\$ 955,986	C\$ 1,078,313
(=)	UTI Marginal	C\$ 833,193	C\$ 1,558,975	C\$ 1,898,391	C\$ 2,323,301
(-)	Costos Admon	C\$ 86,102	C\$ 91,269	C\$ 96,745	C\$ 102,549
(-)	Costos Venta	C\$ 147,486	C\$ 156,335	C\$ 165,715	C\$ 175,658
(-)	Costos Financieros	↯	↯	↯	↯
(=)	UTI BRUTA	C\$ 599,605	C\$ 1,311,371	C\$ 1,635,931	C\$ 2,045,094
(-)	IR	C\$ 179,882	C\$ 393,411	C\$ 490,779	C\$ 613,528
(=)	<b>UTI NETA</b>	C\$ 419,723	C\$ 917,960	C\$ 1,145,152	C\$ 1,431,566
(+)	Depreciacion	C\$ 162,994	C\$ 162,994	C\$ 162,994	C\$ 162,994
(-)	Prestamo	↯	↯	↯	↯
(=)	<b>FNE</b>	<b>C\$ 582,717</b>	<b>C\$ 1,080,954</b>	<b>C\$ 1,308,146</b>	<b>C\$ 1,594,560</b>

Fuente: En base a los costos de produccion, admon, ventas, depreciaciones e ingresos por ventas

### Financiamiento del Proyecto: Tabla de Pago de la Deuda.

La fuente de financiamiento que se considero para el proyecto es la de la vía bancaria la cual financia el 80% de la inversión fija tangible. Se opto por el Banco de Finanzas (BDF) ya que presta a una tasa de interés del 11 % anual a un plazo de 4 años.

De los C\$ 3,638,191 de la inversión total fija se obtuvo un financiamiento de C\$ 2,910,553 por el BDF, el cual se liquidara en 4 anualidades iguales, pagando la primera anualidad al final del primer año, a un interés del 11 % anual. Siendo el aporte de los inversionistas de C\$ 727,638. La anualidad a pagarse es de C\$ 938,148.



$$A_n = P \{ i (1 + i)^n / (1 + i)^n - 1 \}$$

$$A_n = 2,910,553 \{ 0.11 (1 + 0.11)^4 / (1 + 0.11)^4 - 1 \}$$

$$A_n = 2,910,553 \{ 0.322326 \}$$

$$A_n = \text{C\$ } 938,148.$$

A continuación se procede a la construcción de la tabla de pago de la deuda para determinar los abonos anuales iguales.

**Tabla 3.36: Tabla de Pago de la Deuda (C\$)**

Año	Interes (11%)	Pago a Fin de Año (C\$)	Pago a Principal (C\$/Año)	Deuda Despues de Pago (C\$/Año)
0	—	—	—	C\$ 2,910,553
1	C\$ 320,161.00	C\$ 938,148.00	C\$ 617,987.00	C\$ 2,292,566
2	C\$ 252,182.00	C\$ 938,148.00	C\$ 685,966.00	C\$ 1,606,600
3	C\$ 176,726.00	C\$ 938,148.00	C\$ 761,422.00	C\$ 845,178.00
4	C\$ 92,970	C\$ 938,148.00	C\$ 845,178	0

Fuente: Elaboraciones Propias con base a datos del BDF

A continuación se presenta el estado de resultado con financiamiento tomando en consideración la tabla de pago de la deuda.



**Tabla 3.37: Estado de Resultado con Financiamiento**

Flujo	Concepto	2010	2011	2012	2013
(+)	Ing * Ventas	C\$ 2,000,158	C\$ 2,391,036	C\$ 2,854,377	C\$ 3,401,614
(-)	Costos de Producción	C\$ 1,166,965	C\$ 832,061	C\$ 955,986	C\$ 1,078,313
(=)	UTI Marginal	C\$ 833,193	C\$ 1,558,975	C\$ 1,898,391	C\$ 2,323,301
(-)	Costos Admon	C\$ 86,102	C\$ 91,269	C\$ 96,745	C\$ 102,549
(-)	Costos Venta	C\$ 147,486	C\$ 156,335	C\$ 165,715	C\$ 175,658
(-)	Costos Financieros	—	—	—	—
(=)	UTI BRUTA	C\$ 599,605	C\$ 1,311,371	C\$ 1,635,931	C\$ 2,045,094
(-)	IR	C\$ 179,882	C\$ 393,411	C\$ 490,779	C\$ 613,528
(=)	<b>UTI NETA</b>	C\$ 419,723	C\$ 917,960	C\$ 1,145,152	C\$ 1,431,566
(+)	Depreciación	C\$ 162,994	C\$ 162,994	C\$ 162,994	C\$ 162,994
(-)	Prestamo	C\$ 617,987.00	C\$ 685,966.00	C\$ 761,422.00	C\$ 845,178.00
(=)	<b>FNE</b>	<b>-C\$ 35,270</b>	<b>C\$ 394,988.00</b>	<b>C\$ 546,724.00</b>	<b>C\$ 749,382.00</b>

Fuente: En base a los costos de producción, admon, ventas, depreciaciones, ingresos por ventas y pago de la deuda



# Capítulo IV

## Evaluación Financiera

### Introducción

Este estudio tiene como objetivo definir la factibilidad económica del proyecto considerando los diferentes métodos de evaluación financiera como es el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR).





El VPN trae los flujos netos de efectivo del proyecto calculados en el estudio financiero al presente, usando la TMAR como tasa mínima aceptable de rendimiento.

Tanto como la TIR y VPN se calcularon para las dos opciones de inversión (con y sin financiamiento), esto con el objetivo de garantizar la toma de decisión mas óptima para la realización del proyecto.

Para el caso de que la inversión sea financiada se recopiló información sobre la tasa de interés anual de la institución bancaria BDF (Banco de Finanzas), y se calculo la  $TMAR_{MIXTA}$ .

Se determinó el plazo de recuperación de la inversión y se realizó un análisis de sensibilidad para determinar la vulnerabilidad del proyecto antes diversos cambios negativos que se presenten durante la ejecución del mismo.

## **Evaluación del Proyecto Sin Financiamiento**

### **Valor Presente Neto (VPN) Sin Financiamiento.**

Este cálculo permite al inversionista determinar si la inversión genera ganancias o pérdidas a través de los años. En el presente proyecto de inversión se evaluaron 4 años de operación.

Los criterios utilizados para que se acepte o rechace la inversión son:

- Si  $VPN \geq 0$ ; Se acepta la Inversión.
- Si  $VPN < 0$ ; Se rechaza la Inversión.

El VPN se define a través de la siguiente expresión:



$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n + Vs}{(1+i)^n}$$

Donde:

VPN: Valor Presente Neto

P: Inversión Inicial

FNE: Flujo Neto de Efectivo

I: Tasa de Interés (TMAR)

Vs: Valor de Salvamento de los activos fijos

### Determinación de la TMAR

La TMAR a utilizarse es del 25 % anual, esta tasa considera los siguientes aspectos: Tasa de inflación y Premio al riesgo del inversionista.

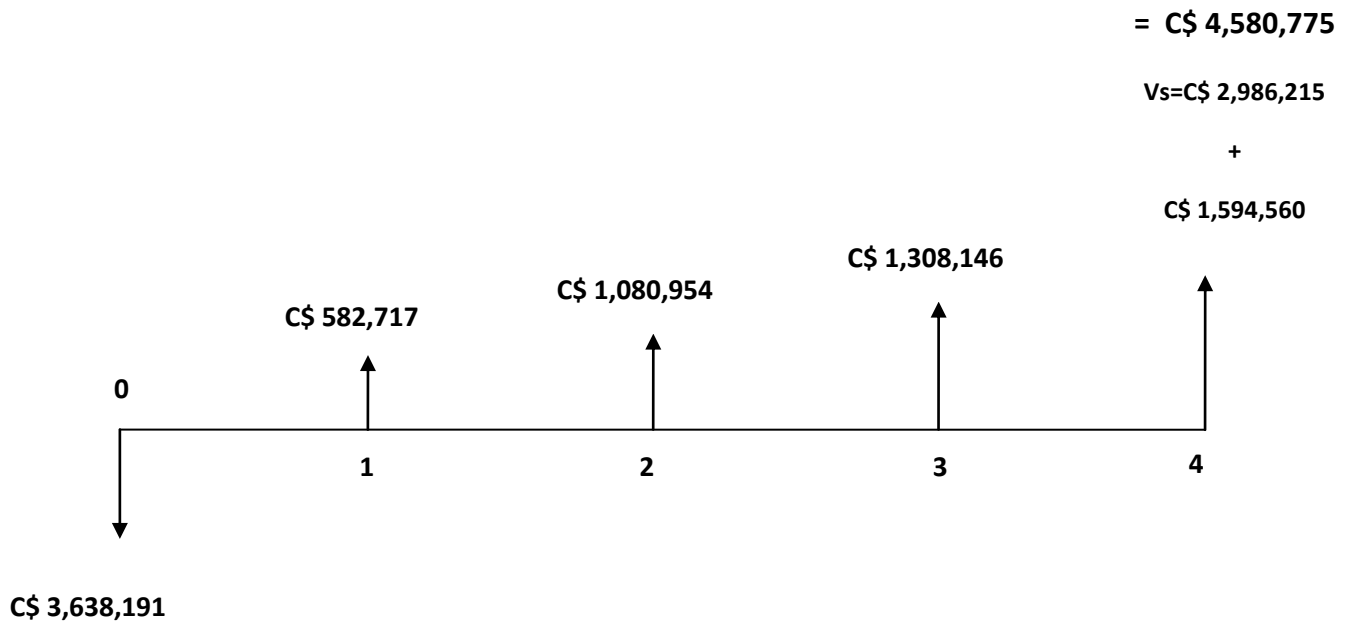
### Calculo del VPN Sin Financiamiento (VPN<sub>SF</sub>)

En la siguiente tabla se muestran los flujos netos de efectivo sin financiamiento

**Tabla 4: Flujos Netos de Efectivo Sin Financiamiento**

FNE1	C\$ 582,717
FNE2	C\$1,080,954
FNE3	C\$ 1,308,146
FNE4	C\$1,594,560

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 3.35



$$\text{VPN}_{\text{SF}} = \text{C\$ } 65,849$$

El  $\text{VPN}_{\text{SF}}$  da como resultado la cantidad de C\$ 65,849 siendo este mayor que cero, por lo que se puede concluir que el proyecto es aceptable.

### Determinación de la Tasa Interna de Retorno Sin Financiamiento ( $\text{TIR}_{\text{SF}}$ )

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero, dicho de otra forma es la tasa de igualación de la inversión inicial con los flujos descontados.

La expresión del cálculo de la  $\text{TIR}_{\text{SF}}$  es la siguiente:

$$\text{VPN} = 0; 0 = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n + Vs}{(1+i)^n}$$

$$\text{TIR}_{\text{SF}} = 25.733702 \%$$



La TMAR sin financiamiento es igual a 25 %, en este caso debido a que la TIR sin financiamiento resulta ser mayor que la TMAR se acepta la inversión por que según los métodos de evaluación financiera el proyecto es económicamente rentable.

### **Plazo de Recuperación de la Inversión (PRI)**

El plazo de recuperación de la inversión (PRI) es el tiempo necesario para que el proyecto amortice así mismo el capital invertido. Periodo en el cual se tiene el tiempo estimado para recuperar la inversión inicial.

El PRI se define de la siguiente manera:

$$PRI = 1 + [(Inversión - FNE_1) / (FNE_2)]$$

$$PRI = 1 + [(3,638,191 - 582,717) / (1,080,954)]$$

**PRI = 3.83 Años.**

El plazo de recuperación de la inversión es igual a 3.83 años lo que equivale a 3 años con 303 días.

## **Evaluación del Proyecto Con Financiamiento**

### **Valor Presente Neto (VPN) Con Financiamiento.**

Al recurrir a un financiamiento por una institución bancaria que generalmente consiste el 80 % de la inversión inicial la inversión de parte de los inversionistas se reduce al 20 % por lo que se tiene que recurrir al cálculo de la  $TMAR_{MIXTA}$ .

### **Inversión por parte de los Accionistas (IA).**



$$IA = (\text{Inversión} * 0.20)$$

$$IA = (3,638,191 * 0.20)$$

$$IA = \text{C\$ } 727,638.$$

#### Inversión por parte de la Institución Bancaria (IB).

$$IB = (\text{Inversión} * 0.80)$$

$$IB = (3,638,191 * 0.80)$$

$$IB = \text{C\$ } 2,910,553.$$

#### Determinación de la $TMAR_{MIXTA}$ .

Se llama  $TMAR_{MIXTA}$  por que ahora se tiene una combinación de dos capitales para hacer la inversión, los cuales son: capital propio del inversionista equivalente al 20% de la inversión total y el capital del préstamo correspondiente al 80 % restante de la inversión. En la siguiente tabla se presenta el cálculo de la  $TMAR_{MIXTA}$ .

**Tabla 4.1: Calculo de la  $TMAR_{MIXTA}$**

	% de Aportacion sobre la Inversion Inicial	Rendimiento Requerido (%)	Promedio Ponderado (%)
Tasa del Inversionista	20%	25%	5%
Tasa del Banco (BDF)	80%	11%	8.8%
<b><math>TMAR_{MIXTA}</math></b>			<b>13.8%</b>

Fuente: Elaboraciones Propias según datos recopilados por el BDF

#### Calculo del VPN Con Financiamiento ( $VPN_{CF}$ )

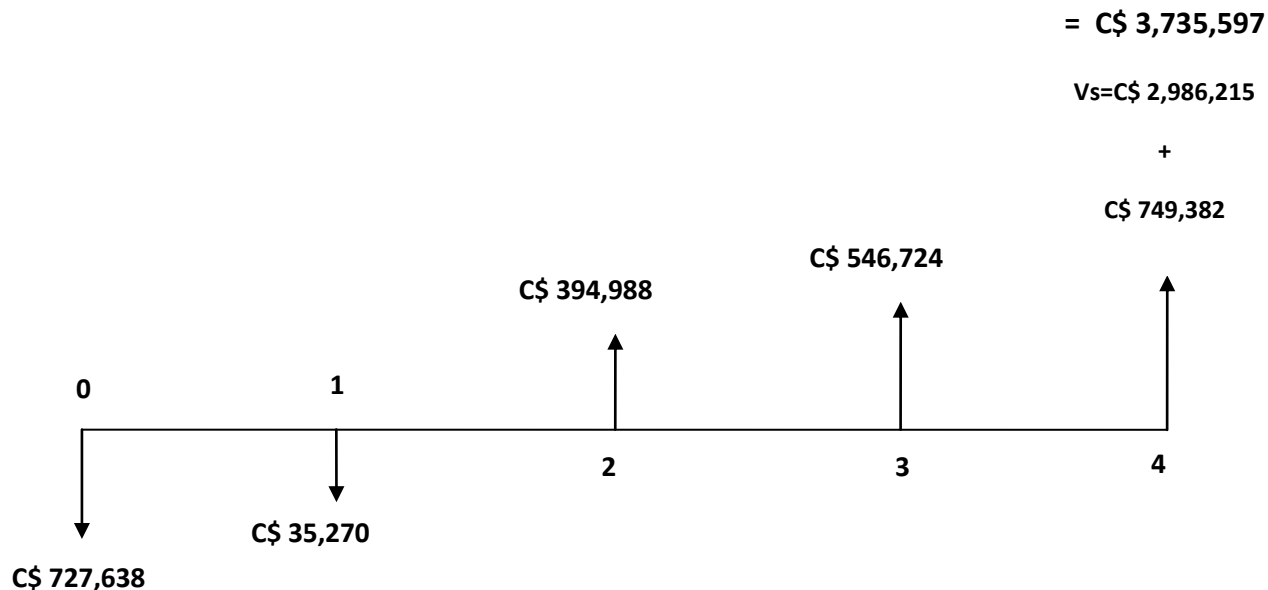
En la siguiente tabla se muestran los flujos netos de efectivo con financiamiento



**Tabla 4.2: Flujos Netos de Efectivo Con Financiamiento**

FNE1	-C\$ 35,270
FNE2	C\$ 394,988
FNE3	C\$ 546,724
FNE4	C\$ 749,382

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 3.37



$$\text{VPN}_{\text{CF}} = \text{C\$ } 2,144,700.$$

El  $\text{VPN}_{\text{CF}}$  da como resultado la cantidad de C\$ 2,144,700 siendo este mayor que cero, por lo que se puede concluir que el proyecto es aceptable

#### **Determinación de la Tasa Interna de Retorno Con Financiamiento ( $\text{TIR}_{\text{CF}}$ )**

Para calcular la  $\text{TIR}_{\text{CF}}$  se utiliza la misma formula.

Donde P = inversión inicial menos la cantidad del préstamo.



$$VPN = 0 ; 0 = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n + Vs}{(1+i)^n}$$

**TIR<sub>CF</sub> = 66.3907 %.**

La TMAR<sub>MIXTA</sub> es igual a 13.8 % y como la TIR<sub>CF</sub> es igual a 66.3907 %, resulta ser mayor, por lo tanto, se acepta el proyecto debido a que es económicamente rentable.

Al compararse las dos alternativas de inversión (Con y Sin Financiamiento) se puede observar que la mejor de las dos opciones resulta ser la TIR Con Financiamiento (TIR<sub>CF</sub>), **Por lo que se Puede Concluir que el Proyecto es más Rentable al Pedir el Financiamiento.**

#### **Plazo de Recuperación de la Inversión (PRI)**

El PRI se define de la misma manera:

$$PRI = 1 + [(Inversión - FNE_1) / (FNE_2)]$$

$$PRI = 1 + [(727,638 - (-35,270)) / (394,988)]$$

$$PRI = 1 + [(727,638 + 35,270) / (394,988)]$$

$$PRI = 1 + [762,908 / 394,988]$$

**PRI = 2.93 Años.**

El plazo de recuperación de la inversión es igual a 2.93 años lo que equivale a 2 años con 340 días.

**Selección de la Mejor Alternativa de Inversión.**



La mejor alternativa de inversión en el proyecto es con financiamiento, debido a que los indicadores de evaluación económica son más óptimos como se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla 4.3: Tabla Resumen de los Indicadores Economicos**

Indicadores Economicos	Inversion Sin Financiamiento	Inversion Con Financiamiento
VPN (C\$)	65,849	2,144,700
TMAR (%)	25	13.8
TIR (%)	25.733702	66.3907
PRI (Años)	3.83	2.93

Fuente: Elaboracion del Grupo, en base a Evaluacion Financiera

### Apalancamiento Financiero (AF)

Mide el grado en que la empresa sea financiada por medio de la deuda, es un indicador del nivel de endeudamiento de una organización en relación con su activo o patrimonio. Consiste en la utilización de la deuda para aumentar la rentabilidad esperada del capital propio.

**Tabla 4.4: Apalancamiento Financiero**

<b>Apalancamiento Financiero (AF)</b>	
<b>AF =</b>	<b><math>VPN_{CF} - VPN_{SF}</math></b>
AF =	C\$ 2,144,700 - C\$ 65,849
<b>AF =</b>	<b>C\$ 2,078,851</b>
<b>Factor de Apalancamiento (FAP)</b>	
<b>FAP =</b>	<b><math>AF / VPN_{SF}</math></b>
FAP =	C\$ 2,078,851 / C\$ 65,849
<b>FAP =</b>	<b>31.5699</b>

Fuente: En base al VPN realizado

Este resultado nos indica que, debido a que el VPN es mucho mayor con financiamiento el factor de apalancamiento (FAP) es 31.5659 del VPN sin financiamiento con respecto al VPN financiado.





## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad es una valiosa herramienta que nos permite determinar que tan sensible es el proyecto ante el cambio inesperado de las principales variables del mismo, algunas de ellas se detallan y evalúan a continuación:

Variables a evaluar:

- Disminución en la Oferta.
- Incremento en los Costos de Producción.
- Disminución en el Precio de Venta.

El criterio a utilizarse para el evaluó es observar hasta que punto las variables económicas siguen generando rentabilidad.

**Disminución en la Oferta Sin Financiamiento.**



Al suponer que todos los demás parámetros permanecen constantes al disminuirse la oferta del producto, se produce un impacto negativo en el grado de rentabilidad del proyecto, cuyo efecto se presenta a continuación:

**Tabla 4.5: Disminucion en la Oferta Sin Financiamiento**

Porcentaje de Disminucion	VPNSF (C\$)	TIR (%)
2%	-17,723	24.80%
1%	24,175	25.27%

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 2 del Est Tecnico

De la tabla anterior se puede observar y concluir que si la oferta del Dulce de Rapadura bajaran el 2 % de la oferta total, el VPN sería negativo (- C\$17,723) y la TIR del 24.80 % por debajo de la TMAR (25 %), siendo entonces que el ultimo nivel de rentabilidad en el proyecto en cuanto a la disminución a la oferta es el 1 % el cual genera un VPN de C\$ 24,175 con una TIR de 25.27 %.

#### **Disminución en la Oferta Con Financiamiento.**

A l suponer que todos los demás parámetros permanecen constantes al disminuirse la oferta del producto, se produce un impacto negativo en el grado de rentabilidad del proyecto, cuyo efecto se presenta a continuación:

**Tabla 4.6: Disminucion en la Oferta Con Financiamiento**

Porcentaje de Disminucion	VPNSF (C\$)	TIR (%)
40%	25,551	14.37%
45%	-27,434	13.20%

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 2 del Estudio Tecnico



De la tabla anterior se puede observar y concluir que si la oferta del Dulce de Rapadura bajaran el 45 % de la oferta total, el VPN sería negativo (- C\$ -27,434) y la TIR del 13.20 % por debajo de la TMAR (13.80 %), siendo entonces que el ultimo nivel de rentabilidad en el proyecto en cuanto a la disminución a la oferta es el 40 % el cual genera un VPN positivo de C\$ 25,551 con una TIR de 14.37 %.

#### **Incremento en los Costos de Producción Sin Financiamiento.**

A l suponer que todos los demás parámetros permanecen constantes al aumentar los costos de producción, se produce un impacto negativo en el grado de rentabilidad del proyecto, cuyo efecto se presenta a continuación:

**Tabla 4.7: Aumento en los Costos de Produccion Sin Financiamiento**

Porcentaje de Incremento	VPNSF (C\$)	TIR (%)
3%	1,819	25.17%
4%	-1,273	24.98%

Fuente: En base a las Tablas 3.5, 3.16, 3.18, 3.20, 3.22, 3.24 y 3.25 del Estudio Financiero

De la tabla anterior se puede observar y concluir que si los costos de producción del Dulce de Rapadura aumentaran el 4 % del costo total de producción anual, el VPN sería negativo (- C\$ 1,273) y la TIR del 24.98% por debajo de la TMAR (25%), siendo entonces que el ultimo nivel de rentabilidad en el proyecto en cuanto al aumento en los costos de producción es el 3 % el cual genera un VPN positivo de C\$ 1,819 con una TIR de 25.17 %.

#### **Incremento en los Costos de Producción Con Financiamiento.**



A l suponer que todos los demás parámetros permanecen constantes al aumentar los costos de producción, se produce un impacto negativo en el grado de rentabilidad del proyecto, cuyo efecto se presenta a continuación:

**Tabla 4.8: Aumento en los Costos de Produccion Con Financiamiento**

Porcentaje de Incremento	VPNSF (C\$)	TIR (%)
203%	10,855	14.02%
204%	-9,862	13.61%

Fuente: Con base a la Tablas 3.5, 3.16, 3.18, 3.20, 3.22, 3.24 y 3.25 del Estudio Financiero

De la tabla anterior se puede observar y concluir que si los costos de producción del Dulce de Rapadura aumentaran el 204 % del costo total de producción anual, el VPN sería negativo (- C\$ 9,862) y la TIR del 13.61 % por debajo de la TMAR (13.8 %), siendo entonces que el ultimo nivel de rentabilidad en el proyecto en cuanto al aumento en los costos de producción es el 203 % el cual genera un VPN positivo de C\$ 10,855 con una TIR de 14.02 %.

#### **Disminución en el Precio de Venta Sin Financiamiento.**

A l suponer que todos los demás parámetros permanecen constantes al disminuirse el precio de venta del producto, se produce un impacto negativo en el grado de rentabilidad del proyecto, cuyo efecto se presenta a continuación:

**Tabla 4.9: Disminucion en el Precio de Venta Sin Financiamiento**

Porcentaje de Disminucion	VPNSF (C\$)	TIR (%)
2%	-17,723	24.80%
1%	24,175	25.27%

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la Tabla 1.10 del Estudio de Mercado

De la tabla anterior se puede observar y concluir que si el precio de venta del Dulce de Rapadura bajaran el 2 % del precio real, el VPN seria negativo (- C\$17,723) y la TIR del 24.80 % por debajo de la TMAR (25 %), siendo entonces



que el ultimo nivel de rentabilidad en el proyecto en cuanto a la disminución en el precio de venta es el 1 % el cual genera un VPN de C\$ 24,175 con una TIR de 25.27 %.

#### **Disminución en el Precio de Venta Con Financiamiento.**


Al suponer que todos los demás parámetros permanecen constantes al disminuirse el precio de venta del producto, se produce un impacto negativo en el grado de rentabilidad del proyecto, cuyo efecto se presenta a continuación:

**Tabla 4.10: Disminucion en el Precio de Venta Con Financiamiento**

Porcentaje de Disminucion	VPNSF (C\$)	TIR (%)
40%	25,551	14.37%
45%	-27,434	13.20%

Fuente: Elaboraciones Propias En base a la tabla 1.10 del Estudio de Mercado

De la tabla anterior se puede observar y concluir que si el precio de venta del Dulce de Rapadura bajaran el 45 % del precio real, el VPN seria negativo (- C\$ - 27,434) y la TIR del 13.20 % por debajo de la TMAR (13.80 %), siendo entonces que el ultimo nivel de rentabilidad en el proyecto en cuanto a la disminución del precio de venta es el 40 % el cual genera un VPN positivo de C\$ 25,551 con una TIR de 14.37 %.

	<p><b>NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGUENSE DE ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADOS PARA CONSUMO HUMANO</b></p>	<p><b>NTON 03 021 – 08 Primera Revisión</b></p>
<p><b>NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE</b></p>		
<p><b>Derechos de Reproducción Reservados</b></p>		

La Norma Técnica Nicaragüense 03 021-08 Primera Revisión Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Etiquetado de Alimentos Preenvasados para Consumo Humano ha sido preparada por el Grupo de Trabajo de Etiquetado de Alimento del Comité Técnico de Alimentos y en su elaboración participaron las siguientes personas:

Ulises Vallecillo	CACONIC
Róger Edmundo Pérez	FRACOCSA
Alvaro Icaza	APEN
Blanka Callejas	CONAFRUV
Gloria María Mora	CADIN
Herty González	UNILEVER
Vanessa Lam Gutiérrez	UNILEVER
Ivette Medrano	AGRICORP
Simón Pereira	CLNSA- NSEL
Jorge Torres	NESTLE Nicaragua S.A.
Edgardo Pérez	MINSA
Eduardo Madriz Mora	SILAIS- MANAGUA
Andrés Gómez	DIE- PN
Néstor Gaitán	MIFIC-DDC
Amilcar Sánchez	MIFIC-DNM
Noemí Solano	MIFIC-DNM
Valeria Pineda	MIFIC-DNM

Esta norma fue aprobada por el Comité Técnico en su última sesión de trabajo el día 25 de septiembre del 2008.

## 1. OBJETO

Establecer los requisitos mínimos que deben cumplir las etiquetas de alimentos preenvasados para consumo humano, tanto para la producción nacional como productos importados.

## 2. CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma se aplicará al etiquetado de todos los alimentos preenvasados que se ofrecen para su comercialización como tales al consumidor o para fines de hostelería, y a algunos aspectos relacionados con la presentación de los mismos.

Quedan excluidos los productos envasados en presencia del consumidor.

## 3. DEFINICIONES

Para los fines de esta norma se entenderá por:

3.1 Declaración de propiedades. Cualquier representación que afirme, sugiera o implique que un alimento tiene cualidades especiales por su origen, propiedades nutritivas, naturaleza, elaboración, composición u otra cualidad cualquiera.

3.2 Consumidor. Toda persona natural o jurídica que adquiera, utilice o disfrute como destinatario final bienes, productos o servicios de cualquier naturaleza.

3.3 Envase. Cualquier recipiente que contiene alimentos para su entrega como un producto único, que los cubre total o parcialmente, y que incluye los embalajes y envolturas. Un envase puede contener varias unidades o tipos de alimentos preenvasados cuando se ofrece al consumidor.

3.4 Embalaje: Material que envuelve, contiene y protege los productos preenvasados, para efectos de su almacenamiento y transporte.

3.5 Fecha de vencimiento o caducidad. La fecha en que termina el período durante el cual el fabricante garantiza los atributos de calidad del producto, siempre y cuando haya sido almacenado en las condiciones indicadas por el fabricante. Después de esta fecha no debe comercializarse ni consumirse el producto.

3.6 Alimento. Toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluidas las bebidas, goma de mascar y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos", pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan únicamente como medicamentos.

3.7 Aditivos alimentarios. Cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento por sí misma ni se usa normalmente como ingrediente típico del alimento, tenga o no valor nutritivo, cuya adición intencional al alimento para un fin tecnológico (inclusive organoléptico) en la fabricación, elaboración, tratamiento, envasado, empaque, transporte o almacenamiento provoque, o pueda esperarse razonablemente que provoque directa o indirectamente, el que ella misma o sus subproductos lleguen a ser

Continúa



un complemento del alimento o afecten sus características. Esta definición no incluye los contaminantes, ni las sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.”

3.8            Ingrediente. Cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplee en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final aunque posiblemente en forma modificada.

3.9            Etiqueta. Cualquier marbete, rótulo, marca, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o en huecograbado o adherido al envase de un alimento.

3.10          Etiquetado. Cualquier material escrito, impreso o gráfico que contiene la etiqueta, acompaña al alimento o se expone cerca del alimento, incluso el que tiene por objeto fomentar su venta o colocación.

3.11          Lote. Cantidad determinada de un alimento producida en condiciones esencialmente iguales.

3.12          Producto Preenvasado. Todo alimento envuelto, empaquetado o embalado previamente, listo para ofrecerlo al consumidor o para fines de hostelería.

3.13          Coadyuvante de elaboración. Toda sustancia o materia, excluidos aparatos y utensilios, que no se consume como ingrediente alimenticio por sí mismo, y que se emplea intencionadamente en la elaboración de materias primas, alimentos o sus ingredientes, para lograr alguna finalidad tecnológica durante el tratamiento o la elaboración pudiendo dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados en el producto final.

3.14          Alimentos para fines de hostelería. Aquellos alimentos destinados a utilizarse en restaurantes, cantinas, escuelas, hospitales e instituciones similares donde se preparan comidas para consumo inmediato.

#### **4.        PRINCIPIOS GENERALES**

4.1            Los alimentos preenvasados no deberán describirse ni presentarse con un etiquetado en una forma que sea falsa, equívoca o engañosa, o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su naturaleza en ningún aspecto.

4.2            Los alimentos preenvasados no deberán describirse ni presentarse con un etiquetado en los que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que se refieran a, o sugieran, directa o indirectamente, cualquier otro producto con el que el producto de que se trate pueda confundirse, ni en una forma tal que pueda inducir al comprador o al consumidor a suponer que el alimento se relaciona en forma alguna con aquel otro producto.

#### **5.        ETIQUETADO OBLIGATORIO DE LOS ALIMENTOS PREENVASADOS**

En la etiqueta de alimentos preenvasados debe aparecer la siguiente información según sea aplicable al alimento que ha de ser etiquetado, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en una Norma Técnica Nicaragüense específica de producto

Continua

## 5.1 Nombre del alimento

5.1.1 El nombre debe indicar la verdadera naturaleza del alimento y, normalmente, debe ser específico y no genérico:

5.1.1.1 Cuando se hayan establecido uno o varios nombres para un alimento en una Norma Técnica Nicaragüense, debe utilizarse por lo menos uno de estos nombres.

5.1.1.2 En otros casos, debe utilizarse el nombre prescrito por la legislación nacional.

5.1.1.3 Cuando no se disponga de tales nombres, debe utilizarse un nombre común o usual consagrado por el uso corriente como término descriptivo apropiado, que no induzca a error o engaño al consumidor.

5.1.1.4 Se podrá emplear un nombre "acuñado", "de fantasía" o "de fábrica", o una "marca registrada", siempre que vaya acompañado de uno de los nombres indicados en las disposiciones 5.1.1.1 a 5.1.1.3.

5.1.2 En la etiqueta junto al nombre del alimento o muy cerca del mismo, aparecerán las palabras o frases adicionales necesarias para evitar que se induzca a error o engaño al consumidor con respecto a la naturaleza y condición física auténticas del alimento que incluyen pero no se limitan al tipo de medio de cobertura, la forma de presentación o su condición o el tipo de tratamiento al que ha sido sometido, por ejemplo, deshidratación, concentración, reconstitución, ahumado.

## 5.2 Lista de Ingredientes

5.2.1 Salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente, deberá figurar en la etiqueta una lista de ingredientes.

5.2.1.1 La lista de ingredientes debe ir encabezada o precedida por un título apropiado que consista en el término "ingrediente" o la incluya.

5.2.1.2 Deben enumerarse todos los ingredientes por orden decreciente de peso inicial (m/m) en el momento de la fabricación del alimento.

5.2.1.3 Cuando un ingrediente sea a su vez producto de dos o más ingredientes, dicho ingrediente compuesto podrá declararse como tal en la lista de ingredientes siempre que vaya acompañado inmediatamente de una lista entre paréntesis de sus ingredientes por orden decreciente de proporciones (m/m). Cuando un ingrediente compuesto, para el que se ha establecido un nombre en una Norma Técnica Nicaragüense o en la legislación nacional, constituya menos del 5 por ciento del alimento, no será necesario declarar los ingredientes, salvo los aditivos alimentarios que desempeñan una función tecnológica en el producto acabado.

5.2.1.4 Se ha comprobado que los siguientes alimentos e ingredientes causan hipersensibilidad y deben declararse siempre como tales:

Continua

- ③ cereales que contienen gluten; por ejemplo, trigo, centeno, cebada, avena, espelta o sus cepas híbridas, y productos de éstos;
- ③ crustáceos y sus productos;
- ③ huevos y productos de los huevos,
- ③ pescado y productos pesqueros;
- ③ maní, soja (soya) y sus productos;
- ③ leche y productos lácteos (incluida lactosa);
- ③ nueces de árboles y sus productos derivados;
- ③ sulfito en concentraciones de 10 mg/kg o más.

Para las bebidas fermentadas y destilados alimentos que tengan un nivel de gluten no mayor al 20 mg/kg quedan exentos de la declaración de gluten.

5.2.1.5 En la lista de ingredientes debe indicarse el agua añadida, excepto cuando el agua forme parte de ingredientes tales como la salmuera, el jarabe o el caldo empleados en un alimento compuesto y declarados como tales en la lista de ingredientes. No será necesario declarar el agua u otros ingredientes volátiles que se evaporan durante la fabricación.

5.2.1.6 Como alternativa a las disposiciones generales de esta sección, cuando se trate de alimentos deshidratados o condensados destinados a ser reconstituidos, podrán enumerarse sus ingredientes por orden de proporciones (m/m) en el producto reconstituido, siempre que se incluya una indicación como la que sigue: "ingredientes del producto cuando se prepara según las instrucciones de la etiqueta".

5.2.2 Se declarará, en cualquier alimento o ingrediente alimentario obtenido por medio de la biotecnología, la presencia de cualquier alérgeno transferido de cualquier de los productos enumerados en la Sección 5.2.1.4. Cuando no es posible proporcionar información sobre la presencia de un alérgeno por medio del etiquetado, el alimento que contiene el alérgeno no debe comercializarse.

5.2.3 En la lista de ingredientes deberá emplearse un nombre específico de acuerdo con lo previsto en la subsección 5.1 (nombre del alimento).

5.2.3.1 Con la excepción de los ingredientes mencionados en la subsección 5.2.1.4, y a menos que el nombre genérico de una clase resulte más informativo, podrán emplearse los siguientes nombres de clases de ingredientes:

#### **Clases de Ingredientes**

Aceites refinados distintos del aceite de oliva

#### **Nombres genéricos**

"Aceite" juntamente con el término "vegetal" o "animal" calificado con el término "hidrogenado", según sea el caso.

Continúa

Grasas refinadas	"Grasas", juntamente con el término "vegetal" o "animal", según sea el caso.
Almidones, distintos de los almidones modificados químicamente	"Almidón"
Todas las especies de pescados, cuando el pescado constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en la etiqueta y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a una determinada especie de pescado.	"Pescado"
Todos los tipos de carne de aves de corral, cuando dicha carne constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en la etiqueta y presentación de dicho alimento no se haga referencia a un tipo específico de carne de aves de corral.	"Carne de Ave de Corral"
Todos los tipos de queso, cuando el queso o una mezcla de queso constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en la etiqueta y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a un tipo específico de queso.	"Queso"
Todas las especias y extractos de especias en cantidad no superior al 2% en peso, sola o mezcladas en el alimento	"Especia", "especias", o "mezclas de especias", según sea el caso.
Todas las hierbas aromáticas o partes de hierbas aromáticas en cantidad no superior al 2% en peso, solas o mezcladas en alimento.	"Hierbas aromáticas" o "mezcla de hierbas aromáticas", según sea el caso.
Todos los tipos de preparados de goma utilizados en la fabricación de la goma de base para la goma de mascar	"Goma de base"
Todos los tipos de sacarosa	"Azúcar"
Dextrosa anhidra y dextrosa monohidratada	"Dextrosa" o "glucosa"
Todos los tipos de caseinatos	"Caseinatos"
Manteca de cacao obtenida por presión o extracción o refinada.	"Manteca de cacao"

Proteínas lácteas

Productos lácteos que contienen un mínimo de 50% de proteína láctea (m/m) sobre el extracto seco

Todas las frutas confitadas, sin exceder del 10% del peso del alimento. "Frutas confitadas"

5.2.3.2 No obstante lo estipulado en la disposición 5.2.3.1, deberán declararse siempre por sus nombres específicos la grasa de cerdo, la manteca y la grasa de bovino.

5.2.3.3 Cuando se trate de aditivos alimentarios pertenecientes a las distintas clases y que figuran en la lista de aditivos alimentarios cuyo uso se permite en los alimentos en general, deberán emplearse los siguientes nombres genéricos junto con el nombre específico o el número de identificación aceptado según lo exija la legislación nacional.

Regulador de la acidez  
Incrementador del volumen  
Ácidos o acidulantes  
Color  
Antiaglutinante  
Agente de retención del color  
Antiespumante  
Emulsionante  
Antioxidante  
Sal emulsionante  
Espumante  
Sustancia conservadora o conservantes  
Agente endurecedor  
Propulsores  
Agente de tratamiento de las harinas  
Gasificante  
Acentuador del aroma  
Estabilizador  
Agente gelificante o gelificante  
Edulcorante  
Agente de glaseado  
Espesante  
Humectante

5.2.3.4 Podrán emplearse los siguientes nombres genéricos cuando se trate de aditivos alimentarios que pertenezcan a las respectivas clases y que figuren en las listas del Codex de aditivos alimentarios cuyo uso en los alimentos ha sido autorizado:

Aroma(s) y aromatizante(s)  
Almidón (es) modificado (s)

Continúa

La expresión "aroma" podrá estar calificada con los términos "naturales", "idénticos a los naturales", "artificiales" o con una combinación de los mismos, según corresponda.

#### 5.2.4 Coadyuvantes de elaboración y transferencia de aditivos alimentarios

5.2.4.1 Todo aditivo alimentario que, por haber sido empleado en las materias primas u otros ingredientes de un alimento, se transfiera a este alimento en cantidad notable o suficiente para desempeñar en él una función tecnológica, será incluido en la lista de ingredientes.

5.2.4.2 Los aditivos alimentarios transferidos a los alimentos en cantidades inferiores a las necesarias para lograr una función tecnológica, y los coadyuvantes de elaboración, estarán exentos de la declaración en la lista de ingredientes. Esta exención no se aplica a los aditivos alimentarios y coadyuvantes de elaboración mencionados en la sección 5.2.1.4.

#### 5.3 Contenido neto y peso escurrido

5.3.1 Debe declararse el contenido neto en unidades del "Sistema Internacional de Unidades" (Sistema Métrico).

5.3.2 El contenido neto deberá declararse de la siguiente forma:

- a) en volumen, para los alimentos líquidos;
- b) en peso, para los alimentos sólidos;
- c) en peso o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos.

5.3.3 Además de la declaración del contenido neto en los alimentos envasados en un medio líquido deberá indicarse en unidades del Sistema Internacional de Unidades (sistema métrico) el peso escurrido del alimento. A efectos de este requisito, por medio líquido se entiende agua, soluciones acuosas de azúcar o sal, zumos (jugos) de frutas y hortalizas en frutas y hortalizas en conserva únicamente, o vinagre, solos o mezclados.

5.4 Nombre y dirección. Deberá indicarse el nombre y la dirección del fabricante, envasador, distribuidor, importador, exportador o vendedor del alimento.

#### 5.5 País de origen

5.5.1 Debe indicarse el país de origen del alimento cuando su omisión pueda resultar engañosa o equívoca para el consumidor. La declaración del país de origen debe aparecer de las siguientes maneras: Hecho en (nombre del país), Elaborado en (nombre del país) o Fabricado en (nombre del país) o Producto Centroamericano hecho en (nombre del país centroamericano).

5.5.2 Cuando un alimento se someta en un segundo país a una elaboración que cambie su naturaleza, el país en el que se efectúe la elaboración deberá considerarse como país de origen para los fines del etiquetado.

5.6 Registro Sanitario. Deberá indicarse el Registro Sanitario emitido por el Ministerio de Salud. La declaración debe iniciar con la siguiente frase “Reg. San. o Registro Sanitario seguido del número del registro”. No se permite declarar el número de licencia sanitaria.

Quedan exentos de la declaración del Registro Sanitario todos los granos básicos no procesados que se encuentren preempacados.

5.7 Identificación del lote. Cada envase debe llevar grabada o marcada de cualquier otro modo, pero de forma indeleble, una indicación en clave o en lenguaje claro, que permita identificar el lote. La declaración debe iniciar con la palabra “lote”, puede ir seguido de la identificación del mismo o indicar donde esta identificado.

5.8 Marcado de la fecha de vencimiento e instrucciones para la conservación

El marcado de la fecha de vencimiento debe ser colocada directamente por el fabricante y no ser alterada ni estar oculta. En caso de que no se indique esta fecha en las condiciones antes mencionadas el formato podrá ser ajustado y colocado por el importador, aportando a la autoridad competente la información técnica del fabricante para la indicación de la fecha de vencimiento únicamente.

5.8.1 Si no está determinado de otra manera en una Norma Técnica Nicaragüense específica de producto, registrará de la manera siguiente:

- a) Se declarará la fecha empleando una de las siguientes frases:
  - ☐ Vence
  - ☐ Consumir antes de
  - ☐ Fecha de caducidad
  - ☐ Expira o Exp.
  - ☐ Consumir preferentemente antes de
  - ☐ O cualquier otra frase que indique claramente al consumidor la fecha del vencimiento
- b) Esta constará por lo menos de:
  - ☐ el día y el mes para los productos que tengan una duración mínima no superior a tres meses;
  - ☐ el mes y el año para productos que tengan una duración de más de tres meses. Si el mes es diciembre, bastará indicar el año.

El día, mes y año deberán declararse en orden numérico no codificado, con la salvedad de que podrá indicarse el mes con letras en los países donde este uso no induzca a error al consumidor

- c) No obstante lo prescrito en la disposición 5.8.1 a), no se requerirá la indicación de la fecha de Vencimiento para:
  - ☐ Frutas, hortalizas frescas y tubérculos, que no hayan sido pelados, cortados o tratados de otra forma análoga;
  - ☐ bebidas alcohólicas que contengan el 10% o más de alcohol por volumen;
  - ☐ productos de panadería y pastelería que, por la naturaleza de su contenido, se consumen por lo general dentro de las 24 horas siguientes a su fabricación;

Continúa

- ③ vinagre;
- ③ sal de calidad alimentaria;
- ③ azúcar sólido;
- ③ productos de confitería consistentes en azúcares aromatizados y/o coloreados;
- ③ goma de mascar.

5.8.2 Además de la fecha de vencimiento, se indicarán en la etiqueta cualesquier condición especial que se requiera para la conservación del alimento, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha.

5.9 Instrucciones para el uso. La etiqueta debe contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución, si es el caso, para asegurar una correcta utilización del alimento.

## 6. REQUISITOS OBLIGATORIOS ADICIONALES

### 6.1 Etiquetado cuantitativo de los ingredientes

6.1.1 Cuando el etiquetado de un alimento destaque la presencia de uno o más ingredientes valiosos y/o caracterizantes, o cuando la descripción del alimento produzca el mismo efecto, se debe declarar el porcentaje inicial del ingrediente (m/m) en el momento de la fabricación.

6.1.2 Asimismo, cuando en la etiqueta de un alimento se destaque el bajo contenido de uno o más ingredientes, debe declararse el porcentaje del ingrediente (m/m) en el producto final.

6.1.3 La referencia en el nombre del alimento a un determinado ingrediente no implicará, este hecho por sí solo, que se le conceda un relieve especial. La referencia, en la etiqueta del alimento, a un ingrediente utilizado en pequeña cantidad o solamente como aromatizante, no implicará por sí sola, que se le conceda un relieve especial.

### 6.2 Alimentos irradiados

6.2.1 La etiqueta de cualquier alimento que haya sido tratado con radiación ionizante debe llevar una declaración escrita indicativa del tratamiento cerca del nombre del alimento. El uso del símbolo internacional indicativo de que el alimento ha sido irradiado, según se muestra abajo es facultativo, pero cuando se utilice debe colocarse cerca del nombre del producto.



6.2.2 Cuando un producto irradiado se utilice como ingrediente en otro alimento, debe declararse esta circunstancia en la lista de ingredientes.



6.2.3 Cuando un producto que consta de un solo ingrediente se prepara con materia prima irradiada, la etiqueta del producto debe contener una declaración que indique el tratamiento.

## **7. EXENCIONES DE LOS REQUISITOS DE ETIQUETADO OBLIGATORIOS**

A menos que se trate de especias y de hierbas aromáticas, las unidades pequeñas en que la superficie más amplia sea inferior a 10 cm<sup>2</sup> podrán quedar exentas de los requisitos estipulados en las subsecciones 5.2 y 5.6 al 5.8.

## **8. ETIQUETADO FACULTATIVO**

8.1 En el etiquetado podrá presentarse cualquier información o representación gráfica así como materia escrita, impresa o gráfica, siempre que no esté en contradicción con los requisitos obligatorios de la presente norma, incluidos los referentes a la declaración de propiedades y al engaño, establecidos en la Sección 4 - Principios generales.

8.2 Cuando se empleen designaciones de calidad, éstas deberán ser fácilmente comprensibles, y no deberán ser equívocas o engañosas en forma alguna.

## **9. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBLIGATORIA**

### **9.1 Generalidades**

9.1.1 Las etiquetas que se pongan en los alimentos preenvasados deben aplicarse de manera que no se separen del envase.

9.1.2 Los datos que deben aparecer en la etiqueta, en virtud de esta norma o de cualquier otra Norma Técnica Nicaragüense deben indicarse con caracteres claros, bien visibles, indelebles y fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso.

9.1.3 Cuando el envase esté cubierto por una envoltura, en ésta debe figurar toda la información necesaria, o la etiqueta aplicada al envase deberá poder leerse fácilmente a través de la envoltura exterior o no deberá estar oscurecida por ésta.

9.1.4 El nombre y contenido neto del alimento deben aparecer en un lugar prominente y en el mismo campo de visión.

### **9.2 Idioma**

9.2.1 Cuando el idioma en que está redactada la etiqueta original no sea en idioma español, debe colocarse una etiqueta complementaria, que contenga la información obligatoria incluida en los apartados 5,1; 5,2; 5,4; 5,5; 5,6; 5,8; 5,9 y 6 que establece este reglamento, en el idioma español.

El nombre del producto en la etiqueta complementaria deberá ajustarse a lo establecido en la regulación nacional vigente y puede por tanto no ser una traducción fiel del nombre consignado en la etiqueta original del producto. Para aquellas unidades pequeñas en que la superficie más amplia sea inferior a 10cm<sup>2</sup> sólo deberá traducirse al idioma español los requisitos estipulados en el apartado 7 de esta norma.

9.2.2 La etiqueta complementaria se debe colocar previo a la comercialización del producto.

9.2.3 La información que debe contener la etiqueta complementaria, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. La etiqueta complementaria que se coloque en los alimentos previamente envasados, deberá aplicarse de manera que no se separe del envase o de la etiqueta original si fuese el caso, bajo condiciones de uso normal.
2. Los datos que deben aparecer en la etiqueta, en virtud de esta norma o de cualquier otra norma específica del producto deberán indicarse con caracteres según lo dispuesto en el apartado 9.1.2 de esta norma.
3. Debe existir contraste del texto con respecto al fondo (fondo claro, texto oscuro y viceversa) y deberá asegurar que no se borre el texto en condiciones de uso normal.
4. El nombre del producto debe estar colocado al inicio de la etiqueta complementaria y de manera resaltada con respecto al resto del texto de la etiqueta complementaria.
5. Los títulos de la información obligatoria deben estar resaltados con respecto al resto del texto de la etiqueta complementaria.
6. Cuando el envase está cubierto por una envoltura, en ésta deberá figurar toda la información necesaria, o la etiqueta aplicada al envase deberá poder leerse fácilmente a través de la envoltura exterior o no deberá estar oscurecida por ésta.

Para presentar la información en la etiqueta complementaria se recomienda el uso de los modelos básicos que se presentan en el Anexo A de este reglamento.

9.2.4 La etiqueta complementaria que se adicione a un producto, no deberá obstruir la siguiente información técnica de la etiqueta original:

- Nombre del producto
- Contenido Neto
- Peso escurrido cuando corresponda
- Fecha de vencimiento
- Número de Lote

## 10. REFERENCIAS

Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados del Codex (*CODEX STAN 1-1985, Rev. 1-1991*)

Continúa

**11. OBSERVANCIA DE LA NORMA**

La verificación y certificación de esta norma estará a cargo del Ministerio de Salud a través de la Dirección Control de Alimentos, la Dirección de Defensa del Consumidor del Ministerio de Fomento, Industria y Comercio y Aduanas.

**12. ENTRADA EN VIGENCIA**

Las disposiciones de la presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense entrará en vigencia con carácter Obligatorio seis meses después de su publicación en La Gaceta Diario Oficial.

**13. SANCIONES**

El incumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente norma, debe ser sancionado conforme a lo establecido en la legislación vigente de cada institución que en esta norma tiene competencia.

**ANEXO A**  
**(Informativo)**

**Modelos básicos de etiqueta complementaria**

*Ejemplos tomando como base 1mm de alto y con una letra tipo ARIAL 6*

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	
<b>INGREDIENTES:</b> xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx	<b>INSTRUCCIONES PARA EL USO O PREPARACIÓN:</b> xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Importado por:</b> xxxxx <b>Dirección:</b> xxxxx <b>Teléfono:</b> xxxxx	
<b>Registro Sanitario:</b> xxxxx <b>País de Origen:</b> xxxxx	
<b>(Fecha de vencimiento o Consumir antes de o Fecha de caducidad o Expira el o Consumir preferentemente antes de XXXX</b>	

**-ULTIMA LINEA-**



**NORMA TECNICA OBLIGATORIA  
NICARAGÜENSE DE ALMACENAMIENTO DE  
PRODUCTOS ALIMENTICIOS.**

**NTON  
03 041 - 03**

**NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE**

**Derecho de reproducción reservado**

Continúa

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 03 042-03 **Norma Técnica de Almacenamiento de Alimentos** ha sido preparada por el Comité de Almacenamiento y en su elaboración participaron las siguientes personas:

Pedro D´Trinidad	DINSA
José María Reyes	CSU Comercial Sacuanjoche
Modesto Sandino	AGRICORP
Manuel Bermúdez	CACONIC
Ana Cristina Lacayo	CEFA de Nicaragua
Sonia Miranda Alegría	CEFA de Nicaragua
María José Quiroz	ADIPROCNIC
Alfredo Garay Guillén	OCAL S.A.
Juana Castellón	MINSA
Lilly Ocón Ruíz	Supermercados LA COLONIA
Luis Rivera R.	NESTLE
Ernesto López	CUKRA INDUSTRIAL
Róger Edmundo Pérez	ACEITLAN
Rolando Velásquez	DICEGSA
Leyla Aguilar Morales	CIA. Cervecera
Rolando Velásquez	DIGECSA
José Rafael Benavides	KRAFT
Juan Diego Sánchez	MIFIC

Esta norma fue aprobada por el Comité Técnico en su última sesión de trabajo el día 11 de Junio de 2003.

## 1. OBJETO.

Esta norma tiene por objeto establecer los requerimientos sanitarios mínimos generales y específicos que cumplirán las bodegas y/o almacenes destinados para la protección y conservación de alimentos ya sea materia prima y productos alimenticio con el fin de conservarlo en óptimas condiciones.

## 2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta Norma es de aplicación obligatoria en todas las bodegas y/o almacenes que son destinados para almacenar productos alimenticios, materias prima y productos terminados.

## 3. TERMINOS Y DEFINICIONES.

3.1 Limpieza. La eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias extrañas.

3.2 Contaminante. Cualquier sustancia no añadida intencionalmente, que este presente como resultado de la producción, fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, o como contaminación ambiental.

3.3 Desinfección. La reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no afecte la calidad y la inocuidad de los alimentos.

3.3. Almacén. Edificio (s) zona (s) donde se almacena el alimento, bajo el control de la misma empresa e instituciones privadas o públicas.

3.4 Plagas. Insectos, pájaros, roedores y cualquier otro animal capaz de contaminar directa e indirectamente los alimentos.

3.5 Materia Prima. Toda sustancia que para ser utilizada como alimento, requiere sufrir alguna transformación de naturaleza química, física o biológica.

3.6 Producto terminado. Todo producto alimenticio elaborado a base de un ingrediente natural o artificial que ha sido sometido a un proceso tecnológico adecuado para su conservación y consumo.

3.7 Producto alimenticio. Toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto que se destina al consumo humano, incluidas las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos.

3.8 Higrómetro.(Monitor de temperatura) Aparato para medir el grado de humedad del aire.

3.9 Material Sanitario. Todo material impermeable, no toxico, de mínima acumulación de suciedad y condensación, sin desprendimiento de partículas y no absorbente. Optimo para la conservación de condiciones de salubridad.

## **4. REQUISITOS GENERALES**

### **4.1 REQUISITOS MINIMOS DE INFRAESTRUCTURA**

Todos las bodegas y almacenes permanentes serán de construcción segura y atendiendo a las disposiciones estipuladas en el Reglamento de Seguridad en las Construcciones, para evitar riesgo de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

4.1.1 Los techos deberán reunir las condiciones suficientes para resguardar de las inclemencias del tiempo, las paredes las paredes serán lisas y pintadas en tonos claros, las puertas, las ventanas y piso de los edificios destinados al almacenamiento de productos alimenticios deben ser impenetrable por el agua de lluvia y por el agua proveniente del subsuelo.

4.1.2 Los pisos serán de material resistentes, antideslizantes, lisos y sin grietas, se mantendrán limpios, libres de residuos de grasa o alimentos. El piso constituirá un conjunto homogéneo, llano, liso sin soluciones de continuidad, será de material consistente, no resbaladizo de fácil limpieza, estará al mismo nivel y de no ser así se salvaran las diferencias de altura por rampas de pendientes no superior al 10%.

4.1.3 Las superficies expuestas al sol deben ser de color claro o reflectoras, y debe evitarse que el polvo y la corrosión reduzcan su capacidad de reflexión.

4.1.4 Para reducir la absorción del calor en las bodegas se debe emplear un voladizo (extensión del alero o techo), para evitar que los rayos solares lleguen directamente a las paredes.

4.1.5 El material del cielo falso debe ser un buen aislante térmico para que no le afecte el goteo del agua condensada bajo las láminas del techo o cubierta. Debe ser resistente al ataque de microorganismos, insectos y demás plagas, y no debe constituir un medio para la guarida de estos.

4.1.6 Las instalaciones y sistemas de recepción de las bodegas deben asegurar la calidad de los productos a almacenar.

4.1.7 Los almacenes de productos alimenticios terminados deberán contar con servicios sanitarios en buen estado y limpieza, se instalaran en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones, preferentemente separados para ambos sexos. Estos deberán estar dotados de papel higiénico, jabón, secador de mano y papeleria con tapa. Deberán estar ubicados de manera que no sean fuente de contaminación para los productos.

4.1.8 El almacén de productos alimenticios terminados debe contar con adecuada ventilación natural o artificial de tal manera que asegure la circulación del aire en el local. Se deberá reducir las emanaciones de polvos, fibras, humos, gases y vapores en lo posible por sistemas de extracción.

4.1.9 Los almacenes de productos alimenticios terminados deben contar con iluminación adecuada que permita ejecutar la verificación del almacenamiento del producto. Todos los lugares de trabajo o de transito tendrá iluminación natural, artificial o mixta apropiadas a las actividades que se ejecutan. Donde se



carezca de iluminación natural y esta sea insuficiente que dificulten las operaciones, se empleara iluminación artificial, donde la distribución de los niveles de iluminación será uniforme.

4.1.10 Los locales de almacenamiento deben disponer adecuadamente las aguas servidas que se generen en el establecimiento, pudiendo hacer uso del alcantarillado sanitario o de cualquier otro sistema de tratamiento que no implique riesgo de contaminación para los productos. No existirá conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el agua que no sea apropiada para beber evitándose la contaminación por contacto, se indicara por medio de carteles si el agua es o no potable.

#### 4.2 Limpieza del local.

4.2.1 Los establecimientos, locales o instalaciones de almacenamiento de productos alimenticios terminados contarán con un registro que evidencie los programas de limpieza general, al menos una vez al mes, incluyendo techos, paredes, pisos y ventanas, así como cuando la bodega este vacía e ingresen nuevos productos. Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de las bodegas y/o almacenes deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultad.

4.2.2 Diariamente y después de cada operación de carga y descarga deberá limpiarse el área de trabajo.

4.2.3 Los alrededores de las bodegas deben permanecer limpios, sin maleza y deben estar libre de agua estancada. Se eliminaran con rapidez los desperdicios, las manchas, los residuos de sustancias peligrosas y además productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente.

4.2.4 La limpieza del almacén deberá realizarse de arriba hacia abajo, desde el punto extremo del interior hacia la puerta. Se deberá garantizar el equipo de protección personal a los trabajadores encargados de las actividades programadas de limpieza.

4.2.5 No debe de guardarse sacos vacíos usados dentro de la bodega, ni otros productos tales como combustible, productos químicos y cajas vacías en desuso.

4.2.6 El equipo ajeno a las actividades propias de la Bodega, debe guardarse en otras áreas separado de la bodega.

4.2.7 Estos locales en su interior permanecerán libres de aves, animales domésticos y plagas.

#### 4.3 Gestión de almacenamiento de productos alimenticios terminados.

4.3.1. La carga, descarga y manejo de los alimentos debe hacerse con cuidado y bajo la responsabilidad del encargado de bodega.

4.3.2 La carga y descarga de los alimentos se realizara en cualquier momento siempre y cuando el almacén preste las condiciones necesarias.

4.3.3 Al Almacenar el producto debe procurarse no maltratar su empaque o embalaje, para conservarlo y evitar el deterioro del producto.

4.3.4 Todo establecimiento de almacenamiento de productos alimenticios terminados contará con un registro de control de los productos existentes, donde se reflejara el nombre del producto, procedencia, fecha de entrada, fecha de salida, fecha de vencimiento, existencia, y destino y número de lote o cualquier otra información que se considere necesaria para el manejo de la existencia.

4.3.5 Los productos en polvo y licuados que por rotura de sus envases caigan al piso y tengan contacto con este, serán eliminados debido a que no se consideraran aptos para el consumo humano.

4.3.6 Los granos y las leguminosas derramados sobre el piso podrán ser re-empaquetados, después de limpiarlos y si es posible tamizarlos.

4.3.7 Cuando se detecte una contaminación e infestación de los productos almacenados, se tomarán medidas necesarias para la eliminación de la misma, evitando la afectación del resto de los productos almacenados.

4.3.8 Se deben hacer pilas con los sacos, potes o productos averiados separándolos de los productos en buen estado, estos no deben de ser comercializados a través de los puestos de ventas, ni al público directamente.

4.3.9.1.1 Los alimentos de la nueva remesa deben almacenarse de manera que permitan la salida del lote anterior y rotar las existencias.

4.3.10 Si los alimentos llegan contaminados a su lugar de destino por agentes químicos, físicos, bacteriológicos o cualquier otro tipo de contaminación o con envase roto, el producto se almacenará en áreas separadas para su devolución o destrucción.

4.3.11 Para la destrucción e incineración de los alimentos en mal estado sanitario y/o vencidos se deberán hacer las coordinaciones necesarias con las autoridades del Ministerio de Salud, a través del SILAIS-Centro de Salud que le corresponda según su ubicación geográfica.

4.3.12 Debe existir un local o instalación específica para la deposición de desechos sólidos, el cual debe contar de recipientes con tapaderas de fácil limpieza y desinfección.

#### 4.4 Ordenamiento del almacén.

4.4.1 Las existencias que tienen un movimiento diario deben almacenarse lo más cerca posible del área de carga o despacho.

4.4.2 El estibado de los alimentos debe construirse sobre una marca de piso elaborado previamente. Además, se deberá señalizar adecuadamente, en la forma establecida por la normativa específica sobre señalización de higiene y seguridad del trabajo, los siguientes elementos:

- ③ Las vías y salidas de evacuación
- ③ Los equipos de extinción de incendios
- ③ Los equipos de primeros auxilios

Para que un almacenamiento por apilado sea correcto deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- ③ El peso de la estiba y resistencia del objeto situado en la base.
- ③ Estudio previo de la colocación de los objetos en función de su volumen, forma y peso de la pila.

En caso de almacenarse en estanterías o gavetas estas deberán tener resistencia suficiente.

Los apilados o almacenamientos se podrían realizar siguiendo los criterios que a continuación se detallan:

- ③ Respetar los criterios o recomendaciones del proveedor o fabricante
- ③ Asegurar la estabilidad necesaria de las pilas
- ③ Vigilar que en caso de caída que no se deteriore el embalaje
- ③ evitar sobrepasar las alturas recomendadas
- ③ cumplir con normas técnicas cuando se realicen almacenamientos en estanterías.
- ③ Cumplir con las exigencias de reglamentación de transporte de producto terminado o materia prima.

4.4.3 Deben transportarse los alimentos desde el camión hasta el lugar de almacenamiento o viceversa y no dejarlos en puntos intermedios de riesgo, para evitar la excesiva indebida manipulación al producto. En el caso de los productos fríos deben de ser almacenados de inmediato.

#### 4.5 Estibado.

4.5.1 Los alimentos deben colocarse sobre polines de madera u otro material resistente que facilite la limpieza, con separación mínima de 15 cm. del piso. Los recipientes apilados sobre cada polin no tiene que alcanzar una altura superior a las especificadas por el fabricante.

4.5.2. Los polines deben estar en buen estado, sin astillas, clavos o salientes que puedan romper los sacos, empaques, cajas etc.

4.5.3. Debe generalizarse la forma de apilamiento para esto debe usarse el apilamiento transversal o alguna de sus variantes en el caso de algunos alimentos cuyos envases sean resbalosos. Debe irse traslapando la capa siguiente con la anterior, a manera de lograr un amarre consecutivo para que los sacos o cajas no se caigan o siguiendo las instrucciones de estibas del fabricante..

4.5.4 Las estibas deben estar separadas de las paredes y columnas a una distancia mínima de 0.5 metros y de las vigas del techo por lo menos 1.00 metro, a fin de facilitar las operaciones de estibado, descarga y limpieza. Entre los estantes 1 metro para permitir la accesibilidad de inspección, limpieza, transporte y ventilación.

4.5.6 Las estibas se organizaran agrupando los productos de un mismo tipo o clase de manera que las etiquetas o marcas que los identifiquen sean visibles fácilmente.

4.5.7 Se dejarán espacios en forma de pasillos centrales para facilitar el paso, así como la transportación, el control y la inspección.

4.5.8 Debe existir una distancia adecuada por tipo de alimento que impida el contacto directo, de tal manera que se evite la transmisión de olores y sabores.

## **5. CONTROL DE PLAGAS**

5.1 El almacén de productos alimenticios terminados debe contar con un programa de control de insectos y roedores que incluya productos utilizados, frecuencia de aplicación y dosis aplicada. Así mismo la competencia encargada de ejecutar esta actividad ~~la cual~~ debe estar autorizada por el Ministerio de Salud.

5.2 Las ventanas deben estar provistas de cedazo para la ventilación del recinto, pero sin abertura para impedir el paso de plagas.

5.3 Los productos químicos y otros productos diferentes a alimentos deben ser almacenados en áreas separadas de donde están ubicados los alimentos.

5.4 Los químicos y equipos de fumigación deberán estar fuera de la bodega y rotulados.

5.5 La aplicación de plaguicidas a los productos alimenticios se realizara solo cuando la infestación no sea posible eliminarla por otros métodos y cuando la magnitud de la misma así lo exija. En este caso solo se podrán utilizar productos autorizados por el Ministerio de Salud.

## **6. EQUIPO Y ACCESORIOS**

6.1 Las balanzas y básculas deben permanecer calibradas bajo la certificación de un laboratorio Acreditado por la Oficina Nacional de Acreditación (ONA), o bien por el Laboratorio Nacional de Metrología (LANAMET), ambas entes dependientes del Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. Así mismo cada equipo de balanzas y/o básculas debe contar con servicio de mantenimiento preventivo.

6.2 Los equipos automotores utilizados en el apilamiento o transportación interna en las naves de almacenamiento a granel o instalaciones similares y cuyos medios de rodamiento pueden tener contacto con los productos, no saldrán o transitaran fuera de las instalaciones y cuando se requiera, serán sometidos a su limpieza y desinfección.

6.3 Para fines de muestreo e inspección es necesario que los almacenes ~~las bodegas~~ cuenten con algunos materiales y equipos especiales tales como: Caladores, Higrómetro Termómetro u otros equipos especializados para medir las condiciones ambientales del almacén.

## **7. REQUISITOS PARA EL ALMACENAMIENTO CLIMATIZADO.**

7.1 Se debe contar con registros diarios de temperatura.

7.2 Las cámaras de refrigeración para la conservación de productos alimenticios por periodos largos de tiempo y las de grandes capacidades, estarán provistas de termómetro e higrómetro, además de los dispositivos reguladores de humedad.

- 7.3 El sistema de refrigeración empleado, garantizará la temperatura de conservación y la no contaminación del producto por el material refrigerante u otra sustancia.
- 7.4 Cualquier método de enfriamiento, logrará bajar la temperatura a los niveles deseados en el menor tiempo posible.
- 7.5 Las paredes interiores al igual que los techos estarán protegidos con de material sanitario.
- 7.6 Los serpentines, difusores y bandejas se mantendrán descongelados y limpios. Los operarios de limpieza no representarán riesgos de contaminación para los productos almacenados.
- 7.7 Estas instalaciones se mantendrán en buen estado de funcionamiento y conservación y no presentarán escapes de material refrigerante que puedan contaminar el ambiente o alterar el producto. Cuando se produzca gran escape de gases una vez desalojado el local por el personal, deberá ponerse en servicio la ventilación forzada.
- 7.8 Los productos se almacenarán por tipo de alimentos para evitar la contaminación entre ellos.
- 7.9 No se situarán estibas frente a los difusores cuando estos puedan obstaculizar la circulación del aire.
- 7.10 Aquellos productos que así lo requieren serán extraídos de sus envases o embalajes para su almacenamiento y conservación.
- 7.11 La intersección de las paredes con el piso debe ser redondeada para que no existan ángulos difíciles de limpiar.
- 7.12 Deberán tener sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, contruidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento del agua potable.
- 7.13 Los pisos deberán ser de material impermeables, que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan; además deberán de estar contruidos de manera que faciliten de manera que faciliten su limpieza.
- 7.14 Los pisos deben de tener desagüe (donde aplique) en numero suficiente que permitan la evacuación rápida del agua.

7.15 Deberán contar con cortinas plásticas limpias y en buen estado.

7.16 En este tipo de almacén se prohíbe el uso de polines de madera.

Si existiera personal que permaneciera prolongadamente en los locales con temperaturas bajas, se les proveerá de equipo de protección personal como: abrigos, cubre cabeza y calzado

## 8. Manipuladores.

8.1. Los manipuladores de alimentos deberán cumplir con la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Manipulación de Alimentos NTON 03 026-99.

## **10. REFERENCIAS.**

- a. Manual operativo sobre Manejo y Almacenamiento de Alimentos. Guatemala, Diciembre de 1990.
- b. Manual Operativo sobre Control de Calidad de Alimentos. INCAP Guatemala, Diciembre de 1990.
- c. Administración de Almacén. Programa Mundial de Alimentos Roma 2001
- d. Codex Alimentarius Requisitos Generales (Higiene de los Alimentos) Segunda Edición.
- e. Documento comparativo de las Propuestas de Reglamento de Inocuidad de Alimentos para el Área de los Países de la Unión Aduanera.
- f. Compendio de Resoluciones y Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo.

## **11. OBSERVANCIA DE LA NORMA**

La verificación y certificación de esta Norma estará a cargo del Ministerio Salud a través de la Dirección de Regulación de Alimentos y el SILAIS correspondiente de acuerdo a su ubicación geográfica, y el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio a través de la Dirección de Defensa del Consumidor.

## **12. ENTRADA EN VIGENCIA**

La presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense entrará en vigencia con carácter Obligatorio de forma inmediata después de su publicación en la Gaceta Diario Oficial.

## **13. SANCIONES**

El incumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente norma, debe ser sancionado conforme la Legislación vigente.

ULTIMA LINEA

# BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

BOLETIN DE DIFUSION





Los consumidores exigen, cada vez, más atributos de calidad en los productos que adquieren. La inocuidad de los alimentos es una característica de calidad esencial, por lo cual existen normas en el ámbito nacional (Código Alimentario Argentino) y del Mercosur que consideran formas de asegurarla.

El **Código Alimentario Argentino** (C.A.A.) incluye en el Capítulo N° II la obligación de aplicar las BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA DE ALIMENTOS (BPM), asimismo la Resolución 80/96 del **Reglamento del Mercosur** indica la aplicación de las BPM para establecimiento elaboradores de alimentos que comercializan sus productos en dicho mercado.

Dada esta situación, aquellos que estén interesados en participar del mercado Global deben contar con las BPM.

Las **Buenas Prácticas de Manufactura** son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humanos, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

- Son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimiento, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.
- Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.
- Son indispensable para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.
- Se asocian con el Control a través de inspecciones del establecimiento.

## Incumbencias Técnicas de las Buenas Prácticas de Manufactura

### 1. Materias Primas

La calidad de las Materias Primas no deben comprometer el desarrollo de las Buenas Prácticas.

Si se sospecha que las materias primas son inadecuadas para el consumo, deben aislarse y rotularse claramente, para luego eliminarlas. Hay que tener en cuenta que las medidas para evitar contaminaciones química, física y/o microbiología son específicas para cada establecimiento elaborador.

Las Materias Primas deben ser almacenadas en condiciones apropiadas que aseguren la protección contra contaminantes. El depósito debe estar alejado de los productos terminados, para impedir la contaminación cruzada. Además, deben tenerse en cuentas las condiciones óptimas de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación e iluminación.

El transporte debe prepararse especialmente teniendo en cuenta los mismos principios higiénicos-sanitarios que se consideran para los establecimientos.

### 2. Establecimientos

Dentro de esta incumbencia hay que tener en cuenta dos ejes:

#### a. Estructura

#### b. Higiene

#### a. Estructura

El establecimiento no tiene que estar **ubicado** en zonas que se inunden, que contengan olores objetables, humo, polvo, gases, luz y radiación que pueden afectar la calidad del producto que elaboran.

Las **vías de tránsito** interno deben tener una superficie pavimentada para permitir la circulación de camiones, transportes internos y contenedores.

En los edificios e instalaciones, las **estructuras** deben ser sólidas y sanitariamente adecuadas, y el material no debe transmitir sustancias indeseables. Las **aberturas** deben impedir la entrada de animales domésticos, insectos, roedores, moscas y contaminantes del medio ambiente como humo, polvo, vapor.

Asimismo, deben existir tabiques o **separaciones** para impedir la contaminación cruzada. El **espacio** debe ser amplio y los empleados deben tener presente que operación se realiza en cada sección, para impedir la contaminación cruzada. Además, debe tener un **diseño** que permita realizar eficazmente las operaciones de limpieza y desinfección.

El **agua** utilizada debe ser potable, ser provista a presión adecuada y a la temperatura necesaria. Asimismo, tiene que existir un desagüe adecuado.

Los **equipos** y los **utensilios** para la manipulación de alimentos deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores. Las **superficies** de trabajo no deben tener hoyos, ni grietas. Se recomienda evitar el uso de maderas y de productos que puedan corroerse.

La pauta principal consiste en garantizar que las **operaciones** se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

#### b. Higiene

Todos los utensilios, los equipos y los edificios deben mantenerse en buen estado higiénico, de conservación y de funcionamiento.

Para la limpieza y la desinfección es necesario utilizar productos que no tengan olor ya que pueden producir contaminaciones además de enmascarar otros olores. Para organizar estas tareas, es recomendable aplicar los **POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento)** que describen qué, cómo, cuándo y dónde limpiar y desinfectar, así como los registros y advertencias que deben llevarse a cabo.

Las **sustancias tóxicas** (plaguicidas, solventes u otras sustancias que pueden representar un riesgo para la salud y una posible fuente de contaminación) deben estar rotuladas con un etiquetado bien visible y ser almacenadas en áreas exclusivas. Estas sustancias deben ser manipuladas sólo por personas autorizadas.

### 3. Personal

Aunque todas las normas que se refieran al personal sean conocidas es importante remarcarlas debido a que son indispensables para lograr las BPM.

Se aconseja que todas las personas que manipulen alimentos reciban **capacitación** sobre "**Hábitos y manipulación higiénica**". Esta es responsabilidad de la empresa y debe ser adecuada y continua.

Debe controlarse el **estado de salud** y la aparición de posibles **enfermedades contagiosas** entre los manipuladores. Por esto, las personas que están en contacto con los alimentos deben someterse a exámenes médicos, no solamente previamente al ingreso, sino periódicamente.

Cualquier persona que perciba síntomas de enfermedad tiene que **comunicarlo** inmediatamente a su superior. Por otra parte, ninguna persona que sufra una **herida** puede manipular alimentos o superficies en contacto con alimentos hasta su alta médica.

Es indispensable el **lavado de manos** de manera frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado, con agua potable y con cepillo. Debe realizarse antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de haber hecho uso de los retretes, después de haber manipulado material contaminado y todas las veces que las manos se vuelvan un factor contaminante. Debe haber indicadores que obliguen a lavarse las manos y un control que garantice el cumplimiento.

Todo el personal que esté de servicio en la zona de manipulación debe mantener la **higiene personal**, debe llevar ropa protectora, calzado adecuado y cubrecabeza. Todos deben ser lavables o descartables. No debe trabajarse con anillos, colgantes, relojes y pulseras durante la manipulación de materias primas y alimentos.

La higiene también involucra **conductas** que puedan dar lugar a la contaminación, tales como comer, fumar, salivar u otras prácticas antihigiénicas. Asimismo, se recomienda no dejar la ropa en el producción ya que son fuertes contaminantes.

#### 4. Higiene en la Elaboración

Durante la elaboración de un alimento hay que tener en cuenta varios aspectos para lograr una higiene correcta y un alimento de Calidad.

Las **materias primas** utilizadas no deben contener parásitos, microorganismos o sustancias tóxicas, descompuestas o extrañas. Todas las materias primas deben ser inspeccionadas antes de utilizarlas, en caso necesario debe realizarse un ensayo de laboratorio. Y como se mencionó anteriormente, deben almacenarse en lugares que mantengan las condiciones que eviten su deterioro o contaminación.

Debe prevenirse la **contaminación cruzada** que consiste en evitar el contacto entre materias primas y productos ya elaborados, entre alimentos o materias primas con sustancias contaminadas. Los manipuladores deben lavarse las manos cuando puedan provocar alguna contaminación. Y si se sospecha una contaminación debe aislarse el producto en cuestión y lavar adecuadamente todos los equipos y los utensilios que hayan tomado contacto con el mismo.

El **agua** utilizada debe ser potable y debe haber un sistema independiente de distribución de agua recirculada que pueda identificarse fácilmente.

La **elaboración** o el **procesado** debe ser llevada a cabo por empleados capacitados y supervisados por personal técnico. Todos los procesos deben realizarse sin demoras ni contaminaciones. Los recipientes deben tratarse adecuadamente para evitar su contaminación y deben respetarse los métodos de conservación.

El material destinado al **envasado** y **empaque** debe estar libres de contaminantes y no debe permitir la migración de sustancias tóxicas. Debe inspeccionarse siempre con el objetivo de tener la seguridad de que se encuentra en buen estado. En la zona de envasado sólo deben permanecer los envases o recipientes necesarios.

Deben mantenerse **documentos y registros** de los procesos de elaboración, producción y distribución y conservarlo durante un período superior a la duración mínima del alimento.

## 5. Almacenamiento y Transporte de Materias Primas y Producto Final

Las materias primas y el producto final deben almacenarse y transportarse en **condiciones** óptimas para impedir la contaminación y/o la proliferación de microorganismos. De esta manera, también se los protege de la alteración y de posibles daños del recipiente. Durante el almacenamiento debe realizarse una inspección periódica de productos terminados. Y como ya se puede deducir, no deben dejarse en un mismo lugar los alimentos terminados con las materias primas.

Los **vehículos** de transporte deben estar autorizados por un organismo competente y recibir un tratamiento higiénico similar al que se da al establecimiento. Los alimentos refrigerados o congelados deben tener un transporte equipado especialmente, que cuente con medios para verificar la humedad y la temperatura adecuada.

## 6. Control de Procesos en la Producción

Para tener un resultado óptimo en las BPM son necesarios ciertos controles que aseguren el cumplimiento de los procedimientos y los criterios para lograr la calidad esperada en un alimento, garantizar la inocuidad y la genuinidad de los alimentos.

Los **controles** sirven para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y/o microbiológicos. Para verificar que los controles se lleven a cabo correctamente, deben realizarse análisis que monitoreen si los parámetros indicadores de los procesos y productos reflejan su real estado. Se pueden hacer controles de residuos de pesticidas, detector de metales y controlar tiempos y temperaturas, por ejemplo.

Lo importante es que estos controles deben tener, al menos, un responsable.

## 7. Documentación

La documentación es un aspecto básico, debido a que tiene el propósito de definir los procedimientos y los controles.

Además, permite un fácil y rápido rastreo de productos ante la investigación de productos defectuosos. El sistema de documentación deberá permitir diferenciar números de lotes, siguiendo la historia de los alimentos desde la utilización de insumos hasta el producto terminado, incluyendo el transporte y la distribución.

Hasta aquí, se ha explicado en qué consisten las Buenas Prácticas de Manufactura. Y en esta segunda parte, se plantea una **Guía para la Aplicación de las BPM**.

Esta guía se ha organizado en seis bloques temáticos. La agrupación por bloques pretende facilitar la implementación de las diferentes medidas en forma progresiva. Sólo hay que recordar que los puntos tratados en una etapa no deben olvidarse en la siguiente. Los **bloques programados** son:

- 1 - Contaminación por Personal
- 2 - Contaminación por Error de Manipulación
- 3 - Precauciones en las Instalaciones para Facilitar la Limpieza y Prevenir la Contaminación
- 4 - Contaminación por Materiales en Contacto con Alimentos
- 5 - Prevención de la Contaminación por Mal Manejo de Agua y Desechos
- 6 - Marco Adecuado de Producción.

La idea es trabajar durante cada etapa con determinado grupo de medidas, capacitando al personal acerca de las mismas y realizando, desde el nivel gerencial, los cambios necesarios en la empresa.

Al comenzar con el período de trabajo se deberá hacer un **relevamiento** de la situación de la empresa con respecto al bloque temático que corresponda para, de esta manera, conocer los puntos que requerirán especial atención. Para facilitar esta tarea se adjunta con cada bloque un cuestionario guía. El mismo también debería realizarse al final del período para evaluar los logros obtenidos y los puntos que deben seguir siendo mejorados.

Cada bloque de trabajo se presenta con recomendaciones para la aplicación de las diferentes medidas y puntos concretos en los que el responsable debería focalizar su acción. Además, se adjunta una serie de **frases** que pueden ser de utilidad para la confección de posters o carteles para colocar en las distintas áreas del establecimiento o distribuir entre los empleados.

Un aspecto común a todos los bloques de trabajo es la **supervisión**, la **documentación** y el **registro** de datos. Es importante supervisar que las operaciones se estén desarrollando en forma adecuada cumpliendo con las BPM, garantizando de esta manera la calidad del producto elaborado. También se deben documentar en forma apropiada los distintos procesos, las indicaciones para la elaboración, la recepción de materia prima y material de empaque, y la distribución del producto, así como las anomalías y otros datos de interés. El objetivo es poder conocer la historia de un lote producido.

---

## PRIMER BLOQUE

---

### CONTAMINACION POR PERSONAL

---

Teniendo en cuenta que la base del éxito de un programa de calidad es la capacitación del personal, resulta adecuado comenzar a implementar las medidas relacionadas con el mismo.

En este bloque el implementador debería enfatizar sobre la **importancia** que tiene el **personal** en los procesos de elaboración de un producto. El mismo debería concientizar a sus empleados acerca de su papel primordial en la elaboración del alimento. Asimismo, sería importante incluir en la **capacitación** conceptos sobre higiene en la manipulación de alimentos, controles sobre el estado de salud de los empleados, evitando que aquellos con enfermedades contagiosas o heridas estén en contacto con los alimentos.

Por otra parte, también sería conveniente que la empresa facilite la **ropa de trabajo** para el personal y que se encargue de la limpieza de la misma al final de cada jornada.

En cuanto al personal, se espera un cambio de actitud como consecuencia de haber comprendido el por qué de los cuidados a tener para garantizar la calidad alimentaria.

#### Estos son algunos de los puntos sobre los que se deberá trabajar en la capacitación:

- El personal no debe ser un **foco de contaminación** durante la elaboración.
- El personal debe realizar sus tareas de acuerdo con las **instrucciones** recibidas.
- La **ropa de calle** debe depositarse en un lugar separado del área de manipulación
- Los empleados deben **lavar sus manos** ante cada cambio de actividad, sobre todo al salir y volver a entrar al área de manipulación.
- Se debe usar la **vestimenta de trabajo** adecuada.
- No se debe **fumar**, ni **salivar**, ni **comer** en las áreas de manipulación de alimentos.
- El personal que está en **contacto** con materias primas o semielaboradas no debe tratar con el producto final a menos que se tomen la medidas higiénicas.
- Se deben tomar medida similares para evitar que los **visitantes** se conviertan en un foco de contaminación: vestimenta adecuada, no comer durante la visita, etc.

#### Frases para el personal

- Quítese las alhajas antes de comenzar a trabajar.
- Deje ropa de calle en los vestuarios.
- Use ropa de trabajo adecuada: cofia, calzado, guantes de colores claros.
- Si usa guantes no olvide cambiarlos o limpiarlos como si se tratara de sus propias manos.
- No fumar, No comer, No salivar.
- En caso de tener alguna herida tápela con material impermeable.
- Lávese las manos con conciencia cada vez que entre a la zona de trabajo.
- Lávese las manos con agua caliente y jabón.
- No toque al producto semielaborado o terminado después de tocar la materia prima sin lavarse las manos.

#### Cuestionario

- ¿El personal conoce la importancia que tiene en el proceso de elaboración de alimentos?
- ¿Qué entienden los empleados por calidad de producto?
- ¿Los empleados se sienten responsables de la calidad del producto elaborado?
- ¿El personal dispone de instrucciones claras para desempeñar sus tareas en forma higiénica?
- ¿Existe dentro del establecimiento un área para depositar la ropa de calle y los efectos personales? ¿Está separada de las líneas de elaboración?
- ¿Se realizan controles del estado de salud de los empleados? ¿Se toma alguna medida con los empleados que presentan enfermedades contagiosas?
- ¿Se instruye al personal sobre las prácticas de elaboración higiénica de alimentos?
- ¿El personal que presenta heridas sigue trabajando? ¿Se toman medidas para evitar que las heridas entren en contacto con alimentos?
- ¿El personal tiene el hábito de lavar sus manos antes de entrar en contacto con el alimento? ¿Entiende la importancia de lavar las manos después de hacer uso del sanitario y después de trabajar con materias primas o semielaboradas? ¿Sabe como realizar un buen lavado de manos?

#### Programa Calidad de los Alimentos Argentinos

Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria – SAGPyA

Tel: 54-11-4349-2186 / 2044 / 2789 / 2026 / 2236 Fax: 54-11-4349-2041 / 2097

E-mail: [calidad@sagpya.mecon.gov.ar](mailto:calidad@sagpya.mecon.gov.ar) - WebSite: [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar)

- ¿El personal dispone de ropa adecuada para realizar sus tareas? ¿Se controla que esta ropa esté limpia?
- ¿El personal hace uso de su cofia, calzado de seguridad, botas y guantes? ¿Estas protecciones están limpias y en buenas condiciones de uso?
- ¿El personal tiene una conducta aceptable en las zonas de manipulación de alimentos? por ejemplo: no fuma, no saliva, no come.
- ¿El personal que manipula al producto en distintas fases de elaboración lava sus manos y cambia su vestimenta o guantes entre etapa y etapa?
- ¿Hay algún encargado de supervisar las conductas del personal y sus condiciones higiénicas?

## SEGUNDO BLOQUE

### CONTAMINACION POR ERROR DE MANIPULACION

Es importante destacar que aunque se comience a trabajar con un nuevo bloque temático no se deben olvidar las medidas aplicadas en la etapa anterior. Se deberían seguir reforzando las mismas, continuando con la capacitación del personal.

En este bloque se intentarán combatir los errores durante las diversas operaciones con alimentos desde la obtención de la materia prima hasta el producto terminado, incluyendo también el almacenamiento y transporte de los diversos ingredientes. Para esto el responsable del establecimiento debe dar a los empleados las instrucciones claras y precisas de las tareas a realizar valiéndose, por ejemplo, del uso de carteles.

#### Los temas a tratar en la capacitación son los siguientes:

- Se deben tener cuidados en las etapas de manipulación y obtención de **materias primas** ya que es imposible obtener un producto de buena calidad si partimos de materia prima de mala calidad.
- Se deben evitar en todo momento los **daños** a los productos (elaborados, semielaborados, terminados) que pueden ser perjudiciales para la salud.
- Se deben **controlar** los distintos elementos que ingresan a la línea para que no sean fuente de contaminación. Por ejemplo, controlar que estén libres de parásitos, que no se encuentren en mal estado, etc.
- Se debe prevenir la **contaminación cruzada** durante la elaboración, evitando el contacto o cruce de materiales en diferentes estados de procesamiento.
- Se debe capacitar al personal sobre las **tareas** a realizar, supervisarlos, y brindarle la ayuda necesaria para corregir las fallas.
- Se deben evitar las **demoras** durante las distintas etapas, ya que el producto semielaborado puede contaminarse durante estos períodos.
- Se deben también controlar los **vehículos** de transporte, las operaciones de carga y descarga, los recintos y condiciones de **almacenamiento**, evitando que se transformen estas etapas de manipulación en focos de contaminación.

#### Frases para personal

- Trabaje según las instrucciones recibidas.
- Controle que las operaciones se estén realizando en los tiempos y condiciones previstos.
- Avise sobre irregularidades en la línea.
- Evite el contacto entre materias primas, productos semielaborados, y productos finales.
- No pase de un lugar sucio a un lugar limpio del establecimiento.

- Controle la limpieza, temperatura, y condiciones generales de las cámaras de almacenamiento.
- Verifique la limpieza de los vehículos de transporte.
- Respete los tiempos de carga y descarga.

### Cuestionario

- ¿El personal dispone de instrucciones claras sobre cómo llevar a cabo las operaciones que le corresponden?
- ¿Cuenta con carteles en las zonas de elaboración con recomendaciones para realizar las tareas en forma adecuada?
- ¿Los métodos de obtención, almacenamiento y transporte de materia prima garantizan productos de buena calidad para comenzar la elaboración?
- ¿Se protege a las materias primas obtenidas de la contaminación y de posibles daños?
- ¿Se dispone de algún lugar para almacenar y evitar de esta manera la contaminación de los subproductos?
- ¿Se evita la contaminación de producto por insumos crudos o semielaborados?
- ¿Se controla la higiene de materias primas antes de llevarlas a la línea de elaboración? ¿Se evita la entrada de insumos con parásitos, descompuestos, o en mal estado?
- ¿Existe algún tipo de supervisión de las tareas que realizan los empleados? ¿Se informan los problemas que se presentan durante la producción y que ponen en peligro la calidad del producto?
- ¿Se evitan las demoras entre las sucesivas etapas del proceso? ¿Existen cuellos de botella, es decir acumulación de producto esperando ser procesado en alguna etapa?
- ¿Tiene cámaras destinadas al almacenamiento de los productos en distintos estadios de elaboración por separado? ¿Se controla que las condiciones de almacenamiento sean las adecuadas para prevenir la contaminación y daños de los productos?
- ¿Cuenta con un recinto separado de la zona de producción destinado al almacenamiento de sustancias peligrosas, como ser plaguicidas, solventes, etc?
- ¿Los recintos de almacenamiento refrigerados están provistos de un termómetro para registrar las temperaturas? ¿Se controla que la temperatura sea la adecuada? ¿Se toma nota si se observa alguna anomalía en las temperaturas?
- ¿Se realiza algún control de los vehículos utilizados para el transporte de materias primas y productos elaborados? ¿Se verifica la temperatura del transporte? ¿Se supervisan las operaciones de carga y descarga? ¿Se limpian los vehículos después de cada operación de transporte?

---

### TERCER BLOQUE

## PRECAUCIONES EN LAS INSTALACIONES PARA FACILITAR LA LIMPIEZA Y PREVENIR LA CONTAMINACION

---

En los bloques anteriores se intentó evitar la contaminación del producto por parte del personal, ya sea por falta de higiene del mismo como por errores en la conducción de sus tareas. Las medidas correctivas en general resultaban de fácil implementación ya que la base era la capacitación de los empleados. En este punto se comenzarán a corregir los defectos de las instalaciones, con lo cual, si bien la capacitación y participación del personal siguen teniendo gran importancia, se requerirá adoptar otro tipo de acciones suplementarias para llevar a cabo las modificaciones necesarias en el establecimiento elaborador.

### Programa Calidad de los Alimentos Argentinos

Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria – SAGPyA

Tel: 54-11-4349-2186 / 2044 / 2789 / 2026 / 2236 Fax: 54-11-4349-2041 / 2097

E-mail: [calidad@sagpya.mecon.gov.ar](mailto:calidad@sagpya.mecon.gov.ar) - WebSite: [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar)



En este punto el responsable deberá hacer las modificaciones necesarias para prevenir la contaminación y facilitar la limpieza de las instalaciones. Se recomienda comenzar por las medidas que implican menor inversión como ser el uso de tarimas para apilar productos y facilitar las operaciones de limpieza. En este bloque se debe también idear un **plan de limpieza** especificando los productos a usar, la periodicidad con la que se realizará y como se supervisará.

Luego se deberá comenzar a modificar las **instalaciones** para facilitar la limpieza por ejemplo, azulejando, redondeando las uniones entre paredes, cambiando los recubrimientos por materiales no absorbentes, usando pintura impermeable, etc. También se deberán separar las máquinas para evitar los lugares de difícil acceso para limpiar. Los empleados deben entender la razón de una buena limpieza y deben ser los responsables de realizarla en forma eficiente. Cada uno será el encargado de mantener limpio su lugar de trabajo.

#### **Temas a tratar en la capacitación correspondiente al bloque:**

- Se deben separar **físicamente** las **operaciones** que puedan dar lugar a contaminación cruzada.
- Los **vestuarios** y **baños** deben estar separados de las líneas de elaboración y deben mantenerse siempre limpios.
- No se deben usar **materiales** que dificulten la limpieza, por ejemplo la madera.
- Se deben **redondear** los rincones, y evitar las pilas de productos que dificulten la limpieza.
- Se debe facilitar la limpieza mediante **paredes impermeables** y lavables (azulejadas, por ejemplo). Asimismo, se debe controlar que las paredes no tengan grietas, sean lisas y estén pintadas con material claro no absorbente que permita detectar la suciedad.
- Se deben mantener limpias las **vías de acceso** para evitar el ingreso de suciedad al establecimiento.
- Se debe tener un lugar adecuado para guardar todo los **elementos** necesarios para la **limpieza** y **desinfección** y evitar que los mismos se mezclen con los elementos usados en la producción.
- Para lograr que los operarios se laven las manos hay que tener **instalaciones** para dicho fin en los lugares de elaboración, con elementos adecuados para el **lavado, desinfección y secado** de las manos.
- Se deben **limpiar los utensilios y las instalaciones** cada vez que sea necesario y al terminar la jornada de trabajo. Es importante enjuagar con agua potable al finalizar las tareas de limpieza para no dejar restos de detergentes u otros agentes que puedan contaminar al alimento.

#### **Frases para personal**

- Mantenga limpias las instalaciones.
- Mantenga limpio su ámbito de trabajo.
- Controle que no queden restos de material de limpieza después del enjuague.
- Limpie correctamente. Preste especial atención a los rincones de difícil acceso.
- Use los elementos de limpieza indicados.
- Arroje los residuos en el lugar correspondiente.

#### **Cuestionario:**

- ¿La disposición de los equipos dentro del establecimiento facilita las operaciones de limpieza y permite que se realice la inspección de la higiene, o ayuda a ocultar la suciedad?
- ¿Las paredes son de colores claros que permiten ver la suciedad? ¿Están recubiertas con materiales impermeables que faciliten su limpieza?

- ¿Las escaleras, montacargas y accesorios elevados entorpecen las operaciones de limpieza?
- ¿Cuenta con instalaciones para que el personal lave sus manos en la zona de elaboración? ¿Los vestuarios y sanitarios del personal se hallan separados del área de elaboración? ¿Se mantienen limpios?
- ¿Los productos almacenados se hallan sobre tarimas apilados lejos de las paredes, o constituyen un obstáculo para la limpieza?
- ¿Se evitan los materiales absorbentes en las instalaciones? ¿Se evita el uso de mesadas de madera?
- ¿Cuenta con un programa de limpieza y desinfección que garantice la higiene de las instalaciones? ¿Se limpian los equipos como mínimo antes y después de comenzar la producción?
- ¿Hay un encargado de supervisar la limpieza del establecimiento?
- ¿Los empleados cuentan con las instrucciones para realizar la limpieza en forma adecuada?
- ¿Existe un lugar para almacenar los productos de limpieza sin que estos constituyan una fuente de contaminación para el producto?
- ¿Se controla que no queden restos de productos de limpieza en las máquinas y utensilios luego de limpiarlos?

#### CUARTO BLOQUE

### CONTAMINACION POR MATERIALES EN CONTACTO CON ALIMENTOS

Esperamos que hayan tenido numerosos logros con los puntos tratados anteriormente. Una vez más les recordamos que no dejen de aplicar y supervisar las medidas implementadas hasta el momento.

En este bloque se pondrá especial atención en evitar que los alimentos se contaminen a causa de los materiales con los que están en contacto. Puede tratarse de envases, material para empaque final, recipientes para producto semielaborado, superficies de equipos, etc. El responsable del establecimiento deberá realizar los cambios de equipos y utensilios necesarios para evitar aquellos materiales que puedan introducir contaminación por contacto con el producto. También deberá realizar los controles necesarios para garantizar que se está trabajando con los materiales de empaque adecuados. Los empleados deberán garantizar el buen almacenamiento de los envases, su inspección previa al uso, y el no usarlos para fines inadecuados (por ejemplo, guardar productos de limpieza, o sobras de material en proceso).

#### Algunos tópicos para tener en cuenta son:

- Los **recipientes** que puedan ser **reutilizados** deben ser limpiados y desinfectados. No se deben volver a usar aquellos que contuvieron sustancias tóxicas.
- Se debe intentar que todos los equipos y utensilios que entran en contacto con alimentos **no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores** a los alimentos. Se deben **evitar superficies absorbentes** que puedan contribuir a la contaminación del producto.
- Se debe **higienizar** todo el material y recipientes que hayan entrado en contacto con materia prima y productos semielaborados antes de que entre en contacto con el producto final. De esta forma se evitará contaminación cruzada del alimento.
- Se debe almacenar **correctamente** el material de envase, evitando su contaminación.
- El material de envase no debe ser un foco de contaminación para el producto final. Se debe controlar que **no transmita sustancias tóxicas** al producto y que lo proteja adecuadamente de contaminación externa.
- **No se deben usar los envases para fines para los que no fueron diseñados**, p.ej. guardar productos de limpieza en envase vacíos de producto final.
- Se deben **inspeccionar** los envases antes de usarlos.
- Se debe realizar el envasado en **condiciones que no permitan la contaminación del alimento**.

Programa Calidad de los Alimentos Argentinos

Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria – SAGPyA

Tel: 54-11-4349-2186 / 2044 / 2789 / 2026 / 2236 Fax: 54-11-4349-2041 / 2097

E-mail: [calidad@sagpya.mecon.gov.ar](mailto:calidad@sagpya.mecon.gov.ar) - WebSite: [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar)

### Frases para personal

- Limpie el equipo y utensilios antes de que entren en contacto con el alimento.
- No use los envases para fines para los que no fueron diseñados.
- Revise el material del envase antes de utilizar.
- Guarde los envases en el lugar designado para su almacenamiento.
- Evite que el producto final entre en contacto con materiales que fueron utilizados con materias primas o con productos semielaborados.

### Cuestionario

- ¿Sus empleados saben que el material en contacto con los alimentos puede constituir un foco de contaminación?
- ¿El material usado para envases es inocuo para la salud?
- ¿Existe pasaje de sustancias del material al producto?
- ¿Se controla el material de empaque antes de ser usado en la producción?
- ¿Se reutilizan algunos materiales de empaque? ¿Son limpiados adecuadamente antes de su reutilización?
- ¿Se limpian y desinfectan los equipos y utensilios que estuvieron en contacto con materia prima o con material contaminado antes de que los mismos entren en contacto con productos no contaminados?
- ¿Se dispone de un lugar adecuado para almacenar el material de empaque? ¿Este recinto está libre de contaminación? ¿Se mantiene limpio y ordenado?
- ¿Los empleados usan los envases con otros fines? (por ejemplo, guardan en ellos restos de producto, materias primas no procesadas, materiales de limpieza, etc.)
- ¿El envasado se realiza en condiciones que evitan la contaminación del producto? ¿Los empleados son conscientes de que cualquier contaminante que ingrese en el momento del envasado llegará con el producto al consumidor?

---

## QUINTO BLOQUE

### PREVENCION DE LA CONTAMINACION POR MAL MANEJO DE AGUA Y DESHECHOS

---

En esta oportunidad presentaremos el anteúltimo bloque de trabajo tratando los temas relacionados con el manejo de agua y de efluentes. Es importante tener la seguridad de que las medidas anteriormente implementadas siguen funcionando adecuadamente antes de continuar avanzando en la implementación.

En este punto se prestará especial atención a todo lo que es el buen manejo de agua y desechos para evitar la contaminación del producto. Como punto fundamental el responsable del establecimiento deberá garantizar un suministro suficiente de agua potable y un sistema adecuado de evacuación de efluentes; este último deberá ser claramente explicado y visible para evitar que el empleado no sepa qué hacer con los residuos. Deberá además implementar algún plan de análisis periódicos para garantizar la potabilidad del agua. El empleado por su parte deberá cumplir con las indicaciones correspondientes al manejo de agua y efluentes.

**En este caso se considerarán los siguientes puntos para programar la capacitación interna:**

- **En las áreas de obtención de materias primas se debe evitar la contaminación por agua y por desechos como excrementos, residuos agrícolas o industriales.**

- Se debe controlar el **abastecimiento de suficiente agua potable** tanto en el establecimiento como en las zonas de obtención de materia prima.
- Tanto el hielo como el vapor que tengan **contacto con el alimento no deben presentar contaminantes**.
- Se debe evitar el **contacto de agua potable con agua no potable** usada para extinguir incendios, por ejemplo.
- Todas las **operaciones de limpieza se deben realizar con agua potable**.
- El sistema de evacuación de residuos debe **evitar la larga residencia** de los mismos en el establecimiento.
- Se debe evitar la contaminación del abastecimiento de agua por efluentes.
- Se debe disponer de algún **lugar determinado** dentro del establecimiento para **almacenar la materia prima en mal estado, los desechos y los productos que presenten alguna no conformidad**. Este lugar debe estar aislado y correctamente señalado.
- Se debe **evitar el acceso de plagas al lugar de almacenamiento de desechos**.
- Se debe **evitar la acumulación de desechos en el establecimiento**.
- Se debe **evitar que los desechos tanto líquidos como sólidos entren en contacto con alimentos**, y que se crucen durante las etapas de elaboración.
- El **agua recirculada** debe ser tratada de manera que **no constituya un foco de contaminación**.

#### Frases para el personal

- Limpie con agua potable.
- Deposite los residuos en los lugares adecuados.
- Evite que entre en contacto el producto elaborado con los residuos.
- Elimine de la línea de elaboración la materia prima en mal estado.
- Retire los desechos del lugar de trabajo en forma periódica para evitar que se acumulen grandes cantidades.

#### Cuestionario

- ¿Entiende el personal que el agua que entra en contacto con el alimento, si no es potable, puede ser un foco de contaminación para el producto?
- ¿Se dispone de abundante suministro de agua potable en todas las etapas del proceso productivo, desde la obtención de las materias primas hasta la obtención del producto final?
- ¿Se realizan en forma periódica análisis al agua suministrada para asegurar su potabilidad?
- ¿Se controla que el vapor y hielo que entran en contacto con alimentos no contengan contaminantes?
- ¿Existe recirculación de agua durante el proceso de elaboración? ¿Antes de reutilizar el agua se realiza un tratamiento adecuado de la misma para garantizar que no contaminará al producto?
- ¿El agua recirculada se canaliza por un sistema de cañerías separado?
- ¿Se evita que las materias primas entren en contacto con desechos industriales y de animales y con cualquier otra sustancia que pudiera contaminarlas?
- ¿Se separan las materias primas inadecuadas que pudieran resultar un foco de contaminación durante la elaboración?
- ¿Se cuenta en el establecimiento con un sistema de evacuación de efluentes? ¿Cuenta con desnivel que facilite el escurrimiento de aguas residuales? ¿Posee sistema de alcantarillado?
- ¿Se eliminan en forma periódica los desechos del establecimiento elaborador evitando que éstos se acumulen y contaminen al producto elaborado?
- ¿Se cuenta con suficientes recipientes para depositar los desechos? Se encuentran en lugares visibles?
- ¿Se dispone de recintos para almacenar los productos dañados y los desechos antes de eliminarlos? ¿Estos recintos están separados de las líneas de elaboración? ¿Evitan el ingreso de plagas que atacan los residuos?

#### Programa Calidad de los Alimentos Argentinos

Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria – SAGPyA

Tel: 54-11-4349-2186 / 2044 / 2789 / 2026 / 2236 Fax: 54-11-4349-2041 / 2097

E-mail: [calidad@sagpya.mecon.gov.ar](mailto:calidad@sagpya.mecon.gov.ar) - WebSite: [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar)

## SEXTO BLOQUE

### MARCO ADECUADO DE PRODUCCION

En los bloques anteriores hemos tratado los temas que se solucionaban con esfuerzo y cambios de actitud por parte del personal, siempre con el apoyo y dirección de un responsable. En cambio, en esta última etapa las medidas correctivas a implementar dependen en mayor proporción de las decisiones de las autoridades de la empresa en lo que respecta a inversiones para solucionar posibles problemas existentes

En este período de trabajo se intentará introducir todos los cambios necesarios para que los alimentos se produzcan en forma adecuada, desde la obtención de la materia prima hasta la distribución de los mismos. En este punto es probable que el responsable del establecimiento deba realizar algún tipo de inversión para introducir las mejoras necesarias a las instalaciones con las que ya cuenta. Se deberá además implementar un programa de control de plagas. El empleado, por su parte, tendrá en este punto la responsabilidad de conservar y mantener en forma adecuada las instalaciones donde realiza su trabajo.

#### Algunos puntos a tratar son:

- Se deben **evitar las áreas inadecuadas** de obtención de materia prima.
- Se deben evitar las áreas inadecuadas para ubicar el establecimiento. Esto no implica el tener que relocalizar un establecimiento que se encuentra mal ubicado.
- Se deben **condicionar las vías de tránsito interno y perimetrales** para que éstas no constituyan foco de contaminación.
- Las instalaciones deben **facilitar las operaciones de limpieza** y deben permitir **sectorizar** la producción para separar las operaciones que puedan causar contaminación cruzada.
- Se debe contar con **medidas** como la protección en las ventanas o presión interna positiva para evitar el ingreso de insectos y contaminantes al establecimiento.
- Se debe **evitar el ingreso de animales domésticos** a las zonas de elaboración.
- La **disposición interna** de los equipos y la **iluminación** deben facilitar la inspección de la higiene del establecimiento.
- Los **pisos** deben ser de material resistente, no deben presentar grietas, deben ser fáciles de limpiar. Se debe contar con **desnivel** en los pisos para facilitar el escurrido de efluentes. Las **paredes** deben estar revestidas de material no absorbente y al igual que los pisos deben ser fáciles de limpiar. Los **techos** deben ser provistos de algún dispositivo para evitar la caída de condensados a la línea de elaboración.
- La **iluminación** no debe alterar los colores, debe facilitar la inspección, y debe contar con algún tipo de protección para evitar la caída de vidrio al producto en caso de estallido.
- Debe contarse con la **ventilación** adecuada.
- Las instalaciones deben ser cuidadas correctamente para evitar su rápido deterioro.
- Se debe contar con un **programa eficaz de control de plagas**. Los productos usados para eliminarlas no deben entrar en contacto con el producto.

#### Frases para el personal

- No permita el ingreso de animales al establecimiento.
- Avise en caso de detectar presencia de plagas.

- Cuide las instalaciones.
- Notifique cuando se registre algún daño en las instalaciones.
- Mantenga cerradas las protecciones contra insectos de las ventanas.
- Evite el contacto de los plaguicidas con los alimentos.

### Cuestionario

- ¿Se controla que las materias primas provengan de zonas adecuadas para la producción? ¿Se encuentran alejadas de fuentes de contaminación ya sea de origen animal, industrial, etc?
- ¿Las instalaciones se hallan en zonas libres de olores y contaminación? ¿En caso de no estar bien ubicadas, se toman las precauciones necesarias para evitar la contaminación del establecimiento por fuentes externas?
- ¿Se cuenta con buena ventilación dentro del establecimiento?
- ¿Las aberturas cuentan con dispositivos para prevenir la entrada de polvo e insectos (mosquiteros, presión de aire positiva en el interior del establecimiento)?
- ¿Las paredes están recubiertas de material impermeable para facilitar la limpieza? ¿Son de colores claros que permitan visualizar la suciedad?
- ¿Los pisos tienen el declive correspondiente para facilitar la evacuación de efluentes? ¿Son de materiales resistentes al tránsito dentro del establecimiento y a los líquidos que pueden volcarse?
- ¿Se controla que los drenajes estén libres de suciedad y que no constituyan un foco de entrada de insectos?
- ¿El establecimiento se halla bien iluminado? ¿Se cuenta con protección de los artefactos eléctricos para evitar restos de vidrio en la línea de elaboración en caso de estallido de alguno de ellos? ¿Las instalaciones eléctricas se hallan bien resguardadas evitando la presencia de cables sueltos?
- ¿Se intenta iluminar los rincones donde tiende a acumularse suciedad?
- ¿Se instruye al personal sobre el buen trato que deben dar a las instalaciones para lograr su buena conservación?
- ¿La empresa cuenta con un programa de control de plagas? ¿Se verifica que los productos usados son adecuados para la industria alimentaria? ¿Se evita la contaminación del producto por los residuos de plaguicidas?

### ***¡¡Y recuerde:***

***el éxito de la implementación de las BPM se debe en gran parte a la existencia de un Sistema Adecuado de Documentación que permita seguir los pasos de un producto desde el ingreso de las materias primas hasta la distribución del producto final!!***

#### Programa Calidad de los Alimentos Argentinos

Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria – SAGPyA

Tel: 54-11-4349-2186 / 2044 / 2789 / 2026 / 2236 Fax: 54-11-4349-2041 / 2097

E-mail: [calidad@sagpya.mecon.gov.ar](mailto:calidad@sagpya.mecon.gov.ar) - WebSite: [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar)